



Cambio Climático y Pensamiento Crítico

Este recurso propone una actividad de desarrollo profesional sobre el tema del pensamiento crítico, utilizando ejemplos del ámbito del cambio climático. Está dirigido principalmente a formadores de docentes y mediante un juego de cartas les permite desarrollar un enfoque crítico sobre el cambio climático. El juego de cartas también se puede utilizar con estudiantes de 15 a 18 años.

RESUMEN

A través de un juego tipo “escape room”, los participantes intentan asociar correctamente argumentos falaces sobre el cambio climático con los argumentos científicos que los contrarrestan. Así, toman conciencia de los sesgos utilizados en estos argumentos falaces y de la dificultad que a veces existe para enfrentarlos. Discuten las posibilidades de abordar este tipo de tema en el aula y descubren estrategias de desinformación. Este juego está inspirado en el juego de mesa cooperativo «[Unfake](#)» creado por Guillaume Berthelot para estudiantes de secundaria.

Este taller se basa en un juego serio (“serious game”): es importante tener en cuenta la “interferencia” que el aspecto lúdico puede tener con el contenido científico. El esfuerzo cognitivo generado por la participación en el juego y la urgencia de terminar el juego a tiempo limitan la adquisición de nuevos conocimientos en paralelo. Por lo tanto, es absolutamente esencial que la fase de juego vaya acompañada de una fase informativa; de lo contrario, los participantes corren el riesgo de retener sólo el aspecto lúdico de la experiencia y no el contenido científico. Esta fase es crucial para la toma de perspectiva y se sugiere [en la página 10](#).

Recurso para la formación
Docentes con alumnos de 9 a 18 años. Alumnos de 15 a 18 años.

Duración: 3H

Materias
Ciencias, ciencias sociales, filosofía, educación en medios e información, educación para la ciudadanía, educación ambiental

ÍNDICE

3 BREVE VISIÓN GENERAL

4 PARTE 1: Introducción del juego

- Interacción con los participantes: evaluación de su experiencia
- Presentación del principio del juego
- Explicación de las reglas

9 PARTE 2: Fase de juego

10 PARTE 3: Fase informativa

- Recopilación de opiniones (máximo 5 minutos)
- Fase de enseñanzas: retroalimentación sobre los acertijos

14 PARTE 4: El ejemplo de la Petición de Oregón

16 PARTE 5: Definición del pensamiento crítico

- El pensamiento crítico es natural
- ¿Qué pasa en la vida cotidiana?
- Entonces, ¿por qué fallamos?
- Otros argumentos falaces

18 PARTE 6: ¿Y con los alumnos?

— Si no estás familiarizado con el concepto de un juego serio, puedes ver el video [«¿Que son los juegos serios?» por Gamelearn](#).

Enfoque Pedagógico
Juego serio (serious game)

Condiciones generales

La OCE anima a utilizar, reproducir y difundir el material contenido en el presente documento. Salvo que se indique lo contrario, dicho material puede copiarse, descargarse e imprimirse con fines de estudio privado, investigación o enseñanza, o para cualquier uso no comercial, a condición de que se cite debidamente a la OCE como su autora y que su aprobación no sea, en ningún caso, implícita. Cualquier solicitud de traducción, adaptación o uso comercial o no comercial deberá realizarse a través del formulario de contacto del sitio web de la OCE, o enviarse a la dirección copyright@oce.global. La información relativa a los productos desarrollados por la OCE está disponible en oce.global.

Fecha de publicación

Junio 2024.

Créditos fotográficos

Moniruzzaman Sazal / Climate Visuals (portada)

OCE (páginas 4, 9 & 10)

IISD/ENB | Sean Wu (página 13)

Tom Fisk / Pexels (página 15)

Adaptación al español:

Natalie Nicetto.

Diseño gráfico y maquetación:

Amandine Masson, Eva Perrier-Ponsin.



Este trabajo ha sido publicado bajo la siguiente licencia de Creative Commons:
libre para compartir, usar y adaptar para fines no comerciales.



AUTORES

Mathilde Tricoire (OCE), Simon Klein (OCE), Elena Pasquinelli (Fondation La main à la pâte), Romina Seyed (Maison Pour La Science Paris-Île-de-France).

TIPO DE RECURSO

Recurso de desarrollo profesional.

PÚBLICO

Docentes con alumnos de 9 a 18 años.

Alumnos de 15 a 18 años.

DURACIÓN

3 horas.

MATERIAS

Ciencias, ciencias sociales, filosofía, educación en medios e información, educación para la ciudadanía, educación ambiental.

PALABRAS CLAVE

Pensamiento crítico, fake news, desinformación, sesgo, método científico, escépticos del clima, consenso científico, gamificación en educación, estrategia de inoculación.

ENFOQUE PEDAGÓGICO

Juego serio (serious game).

OBJETIVOS DE CONOCIMIENTOS

- Nombrar y explicar algunos sesgos utilizados en el discurso climático-escéptico
- Entender los fundamentos del método científico, que justifican su solidez
- Descubrir el nivel de consenso científico respecto al cambio climático

OBJETIVOS DE COMPETENCIAS

- Desarrollar habilidades de pensamiento crítico
- Saber cómo contrarrestar algunos argumentos falaces
- Colaborar para resolver rompecabezas
- Implementar una estrategia de inoculación en la enseñanza
- Familiarizarse con los conceptos básicos de la gamificación educativa

MATERIAL NECESARIO

PARA GRUPOS DE HASTA 5 PERSONAS:

- Un conjunto de 72 cartas, que se colocan en orden ascendente según los números en el reverso (la más pequeña va en la parte superior del mazo, y la carta Z arriba, ya que es la única que no está identificada por un número.) ([descargable aquí](#))
- Una copia del archivo "memo de reglas" (puedes plastificarlo para reutilizarlo): [Apéndice 2](#)
- Acceso a la animación ([en línea o descargable aquí](#)): en tableta, smartphone o computadora

POR PERSONA

- Una copia de la "hoja resumen": [Apéndice 1](#)

PROCEDIMIENTO DE TALLER

- ✓ 5 min – Bienvenida e introducción
- 🕒 25 min – Presentación de las reglas
- 🕒 1h30 (máximo) – Fase de juego
- 🕒 10 min – Pausa
- 🕒 1h – Información científica y preguntas

Escanea el código QR para acceder a la aplicación "Conspi-clima"



PARTE 1

Introducción del juego

- **INTERCAMBIOS CON LOS PARTICIPANTES:
EVALUANDO SU EXPERIENCIA**

Esta fase se lleva a cabo con todos los participantes. El formador inicia la discusión preguntando a los docentes si alguna vez se han enfrentado a alumnos que les presentan noticias falsas sobre el tema del cambio climático, y si estas han representado algún desafío. Esto puede brindar la oportunidad de debatir con el grupo sobre ciertos argumentos que a veces son difíciles de refutar. Estos argumentos pueden estar relacionados con el cambio climático u otros temas como la evolución, la vacunación, por ejemplo, o cualquier otro tema susceptible de dar lugar a teorías conspirativas.

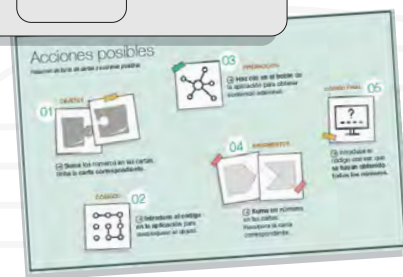
- **PRESENTACIÓN DEL PRINCIPIO DEL JUEGO**

Este taller se basa en el uso de un juego serio: esta estrategia educativa es particularmente relevante para generar intercambios entre los participantes y motivarlos. El formador entonces indica que el objetivo de la capacitación será encontrar argumentos científicos para contrarrestar ciertos argumentos falaces, que serán contextualizados en forma de un juego tipo “escape room” colaborativo. El escenario es el siguiente: tu tío planea dar una conferencia climato escéptica con el objetivo de “demostrar” que el cambio climático no existe. Tendrás 1 hora y 30 minutos para buscar, con la ayuda de cartas, en la oficina de tu tío. Tu objetivo principal: obtener el código de la sesión de videoconferencia DEZOOM de tu tío para interrumpirla refutando todos los argumentos falaces uno por uno.





Escanea el código QR para acceder a la aplicación "conspi-clima"



• ELEMENTOS DEL JUEGO

El juego se realiza en grupos de aproximadamente 4 a 5 personas. Cada grupo recibe un paquete de 72 cartas de doble cara, preimpresas, y una computadora o tableta con la aplicación "conspi-clima", [todo disponible en el sitio web de OCE](#), así como un memorando de los diferentes tipos de cartas (**Apéndice 2**).

Los participantes necesitarán tener papel y lápices para resolver ciertos enigmas.

• EXPLICACIÓN DE LAS REGLAS

EL PROCESO

→ Todas las cartas se colocan **boca abajo** en el centro de la mesa.



→ Las cartas solo deben consultarse cuando se **solicite explícitamente** (porque una adivinanza llevó a ella, o porque aparece un número).

→ Este juego es **colaborativo**, por lo que los miembros del equipo deben comunicar entre sí para resolver los enigmas.

→ "Fin del juego": la única manera de perder este juego es llegar **al final de la cuenta regresiva sin haber reunido todos los argumentos científicos y falaces**.

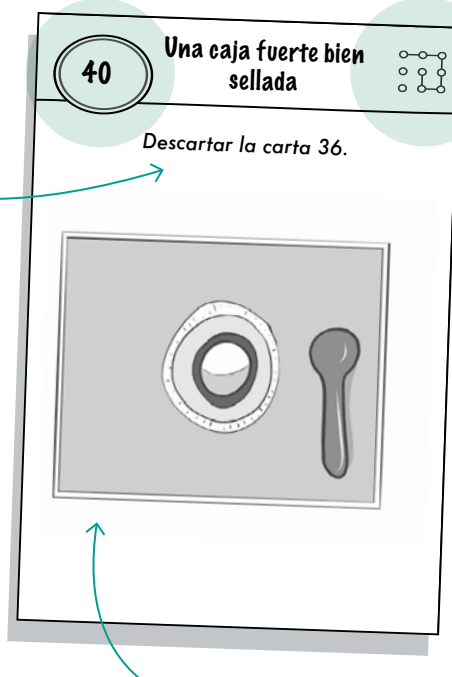
→ Se recomienda encarecidamente tener un medio para que los participantes **tomen notas** durante el juego.

LA ANATOMÍA DE UNA CARTA

⚠ Algunas cartas indican una **acción inmediata** que debe realizarse.



→ Cada carta está identificada por un **número**. ¡Solo debes mirar una carta si se te ha indicado explícitamente a recuperarla del mazo!



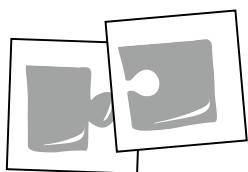
→ Algunas cartas son de un tipo específico, indicado por un **pictograma**.

⚠ ¡Cada carta se usa solo una vez! Si te quedas bloqueado, no dudes en pedir una **pista** para resolver el enigma de la carta en cuestión a través de la aplicación.

→ **Imagen** que sirve para encontrar pistas, orientarse en el espacio, visualizar acciones, documentos, etc.

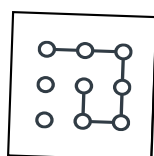
TIPOS DE CARTAS

→ Mostrar el memo con los diferentes pictogramas (Apéndice 2) que se distribuirán durante la fase de juego, luego explicarlos.



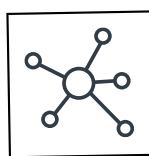
LOS OBJETOS

→ **Interacción** con otros objetos combinándolos (sumando los números para encontrar la nueva carta a sacar)



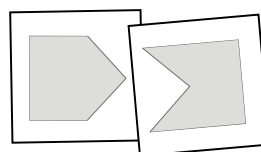
LOS CÓDIGOS

→ **Número** de carta en la **sección "desbloquear"** de la aplicación para ingresar el código



LAS MÁQUINAS

→ **Número** de carta en la **sección "interacción"** de la aplicación para acceder al contenido



LOS ARGUMENTOS

→ Cartas de **argumentos falaces y científicos** que deben asociarse correctamente



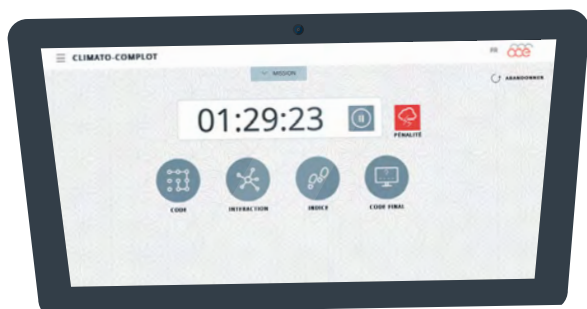
ERROR

→ **Combinación incorrecta** > ¡pierdes un minuto!

⚠ **Descarta** las cartas cuando se especifique.

LA APLICACIÓN

→ Presenta **la función de cada botón** de la aplicación que los participantes utilizarán durante el juego.



⚠ ¡Haz clic aquí si encuentras una **carta de error!**

PENALIZACIÓN



CÓDIGO

→ Haz clic en este botón cuando una carta esté bloqueada y hayas obtenido el código para desbloquearla.



INTERACCIÓN

→ Haz clic en este botón cuando aparezca una carta con este pictograma, para acceder a su contenido multimedia.



PISTA

→ Este botón te da acceso a pistas para usar si estás bloqueado. Esto no te penaliza.

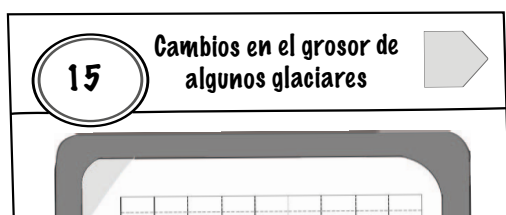


CÓDIGO FINAL

→ Haz clic en este botón una vez que todos los argumentos y contraargumentos hayan sido encontrados, para ingresar el código final de la videoconferencia! Ten cuidado, si te equivocas tendrás una penalización.

EL OBJETIVO FINAL

→ El objetivo final es reunir los **5 argumentos falaces** y los **5 contraargumentos científicos**. Estos se descubren a lo largo del juego y, por lo tanto, deben conservarse a un lado para ser consultados al final.



5 argumentos falaces



5 argumentos científicos

→ Para asociarlos, suma el número de las cartas y saca la carta con el número resultante.

$$\text{15} + \text{10} = \text{25}$$



⚠ El botón de "**código final**" permite ingresar el código obtenido al final del juego.

⚠ Las otras cartas no tienen un rol particular.

ENFOQUE CIENTÍFICO

¿JUGAR EN CLASE Y EN CAPACITACIÓN, PARA QUÉ?

Utilizar un juego como parte del proceso de aprendizaje permite ocultar los conceptos disciplinarios detrás de un aspecto lúdico. Esto, por lo tanto, atrae a personas que podrían sentirse desanimadas por un entorno demasiado "académico". También permite diversificar los métodos de aprendizaje. A esto generalmente se añade una mayor motivación, asociada con el deseo de ganar (competición). Además, el juego permite a los alumnos probar cosas y cometer errores sin miedo al fracaso y promueve las interacciones entre pares.

Un *juego de escape* o *escape room* tiene características que lo hacen particularmente inmersivo, convirtiéndolo en una herramienta extremadamente interesante para el aprendizaje. Se pueden identificar cinco características clave¹:



Escape: si es virtual, como en nuestro ejemplo, existe la idea de escapar de algo, lo que representa un desafío y un objetivo.



Express: el juego tiene un límite de tiempo, éste es el principal adversario de los jugadores.



Enigmas: los enigmas son el tejido esencial de un juego de escape, incorporando niveles variables de dificultad y ofreciendo una recompensa cuando se resuelven (se avanza en el juego).



Equipo: un juego de escape permite el desarrollo de habilidades como la colaboración y la cooperación, ya que no todos los jugadores necesariamente tienen acceso a la misma información y no piensan de la misma manera.



Educar: en un juego educativo, existe una tensión constante entre el juego y el no-juego. El juego representa el aspecto inmersivo, mientras que el no-juego corresponde a las nociones disciplinarias o transdisciplinarias integradas. Este aspecto inevitablemente requiere una fase informativa, ya que la inmersión lúdica tiende a dejar en segundo plano las nociones estudiadas.

Estas cinco características, que se encuentran en el juego "Conspi-clima," son integrales para cualquier juego de escape educativo.

¹ «S'capade pédagogique avec les jeux d'évasion», Mélanie Fenaert, Patrice Nadam, Anne Petit, Ellipses 2019

PARTE 2

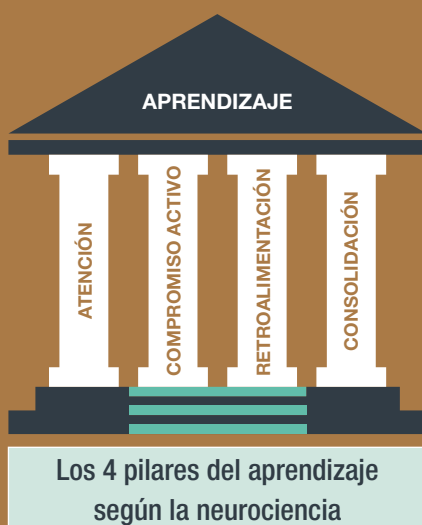
Fase de juego

Después de asegurarse de que todos han entendido las reglas, el formador pide a los participantes que armen equipos de 5 personas (3 como mínimo), cada grupo recibirá un paquete de cartas, un memorándum de las reglas y acceso a la aplicación.

Los participantes son entonces autónomos durante todo el juego pero pueden recurrir al formador, quien circula entre los equipos si se encuentran realmente bloqueados. De hecho, **es absolutamente necesario que el formador conozca el juego perfectamente, o al menos que haya impreso el organigrama que resume todos los enigmas y sus soluciones**. Sin embargo, no es el papel del formador aquí proporcionar las soluciones a los enigmas, sino más bien guiar la reflexión, por ejemplo, enfatizando ciertas cartas que deben examinarse en detalle. El formador también vigila los cronómetros para conocer el progreso de los diferentes equipos.



ⓘ Cabe señalar que hemos elegido un temporizador de 1h30, pero en la gran mayoría de los casos, los participantes logran terminar el juego en 1h.



ENFOQUE CIENTÍFICO

JUEGO DE ESCAPE Y LOS PILARES DEL APRENDIZAJE

Según Stanislas Dehaene², "Las ciencias cognitivas han identificado cuatro factores principales para un aprendizaje exitoso: atención, compromiso activo, retroalimentación y, finalmente, consolidación". Esto se puede representar como se muestra en el diagrama aquí presentado.

Los juegos de escape abordan estos cuatro pilares. De hecho, como notarás durante esta actividad, ésta requiere un compromiso particularmente fuerte y una atención sostenida por parte de los participantes durante todo el juego. La retroalimentación se proporciona tan pronto como se resuelve (o no) un enigma a través de un mensaje claro, y la fase de consolidación ocurre durante la etapa informativa, que es el paso más importante.

² «Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines», Stanislas Dehaene, Odile Jacob 2018

PARTE 3

Fase informativa

Una vez que el juego ha terminado, el formador pide a los participantes que mantengan frente a ellos las cartas del juego que representan los argumentos falaces y los contraargumentos científicos con los que han sido asociados. Esto servirá como base para el desglose informativo.

- **COMPILACIÓN DE OPINIONES**

(¡máximo 5 minutos!)

El intercambio comienza con una compilación de opiniones: el formador pregunta a los participantes qué sintieron durante el juego y posiblemente identificar las partes que pueden haber parecido más desafiantes. Esta etapa debe permanecer relativamente corta, pero es necesaria.

- **FASE DE ENSEÑANZA:**

- **REVISIÓN DE LOS ENIGMAS (5 MINUTOS)**

A continuación, el formador revisa las asociaciones entre los argumentos falaces y los datos científicos que los contrarrestan. Anima a los participantes a discutir los argumentos que se asociaron, a explicar por qué estos argumentos son falaces y a reflexionar sobre cualquier elemento que pueda haber planteado un problema (por ejemplo, si sienten que un estudiante tendría dificultades para refutar este argumento).

El formador distribuye las hojas resumen que categorizan los sesgos a cada participante (**Apéndice 1**).



A continuación se encuentran los sesgos cognitivos empleados por los argumentos falaces introducidos en el juego.

SESGO DE SELECCIÓN

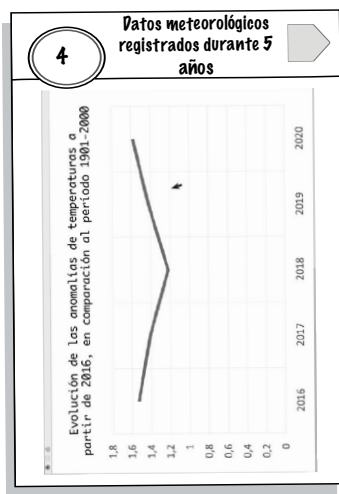
→ Solo se elige y destaca una parte de la información porque **refuerza** el argumento:

- Selección Temporal
- Selección Espacial

La información que no se alinea con la conclusión deseada es entonces ignorada.

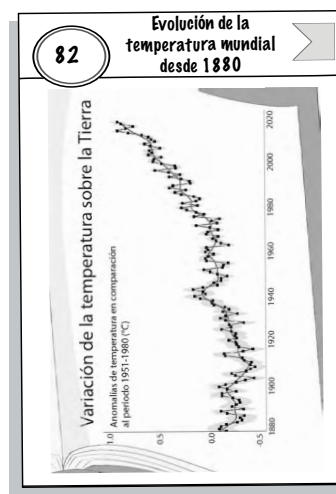
Ejemplo:

El registro de datos meteorológicos durante 5 años muestra una temperatura relativamente estable, mientras que, a nivel global y a largo plazo, efectivamente hay un aumento de la temperatura con el tiempo.



Argumentos falaces

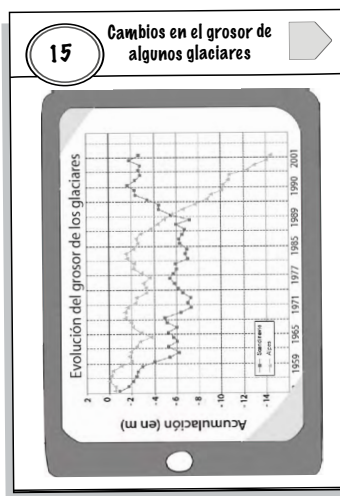
VS



Argumentos científicos

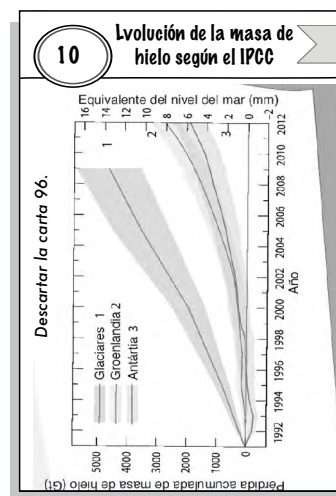
Ejemplo:

Los glaciares escandinavos han ganado masa desde 1963 mientras que, a nivel global, los glaciares en todo el planeta han perdido masa con el tiempo.



Argumentos falaces

VS



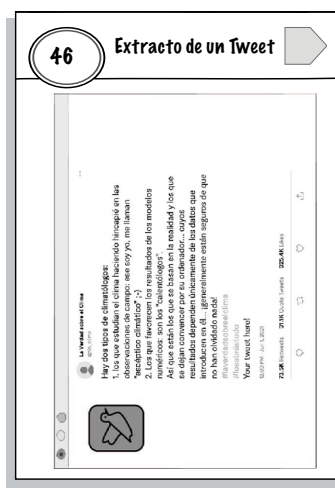
Argumentos científicos

FALSO DILEMA

→ Hacer creer que solo hay dos opciones, cuando en realidad la situación es más compleja.

Ejemplo:

El siguiente argumento: "Los calentadores" solo confían en modelos, y ellos eligen qué poner en ellos, mientras que los "climato escépticos" creen en las observaciones; esto debería compararse con el hecho de que las proyecciones presentadas en los informes del IPCC están constantemente comparadas con las observaciones climáticas.



Argumentos falaces

VS



Argumentos científicos

UNA OPINIÓN TIENE EL MISMO VALOR QUE LOS DATOS CIENTÍFICOS

→ Esto equivale a negar el complejo y largo proceso de colaboración que implica la construcción del conocimiento científico, y poner todos los discursos al mismo nivel.

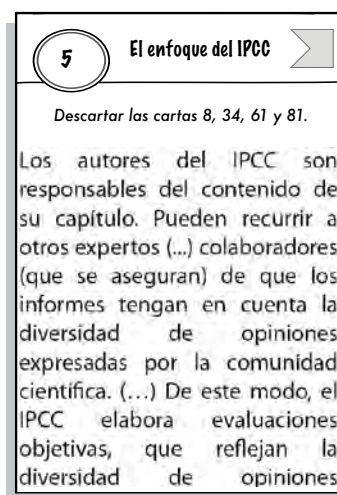
Ejemplo:

El argumento de que uno debe permanecer abierto y respetar la creatividad, y que el IPCC no escucha las pequeñas voces disidentes (y por lo tanto opiniones), debería compararse con el hecho de que los autores del IPCC recurren a varios expertos en un proceso colaborativo. Las publicaciones, por lo tanto, están desprovistas de cualquier interés personal.



Argumentos falaces

VS



Argumentos científicos

PARTE 4 (OPCIONAL)

El ejemplo de la Petición de Oregón

Una vez que los argumentos científicos y falaces han sido correctamente identificados y asociados, podemos cuestionar qué tan fácil podría ser creer en algunos de estos discursos.

En este caso específico, nos basaremos en el ejemplo de la **Petición de Oregón** (aquí debajo y referenciada en la carta #19).

En 1998, el Dr. Frederick Seitz ex Presidente de la Academia Estadounidense de Ciencias, presentó esta petición, también conocida como la “Petición del Calentamiento Global”. La petición tenía como objetivo solicitar al gobierno de EE. UU. que rechazara el Protocolo de Kioto de 1997.

Esencialmente, el texto afirma que las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de actividades humanas no tienen impacto en el clima, y que el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera es realmente beneficioso para las plantas y los animales. Fue ratificada por 31,487 "científicos americanos", de los cuales 9,029 poseen un doctorado. Aquí hay algunas preguntas que el formador podría hacer:

- ¿Estarías dispuesto a firmar esta petición?
- ¿La tomarías en serio?
- ¿Por qué confiar en los informes del IPCC y no en esta petición?

Los puntos que emergen de un análisis más detallado de la petición son los siguientes (los argumentos falaces y sus explicaciones están resaltados en azul).

GLOBAL WARMING PETITION PROJECT

Término paraguas

31,487 científicos estadounidenses han firmado esta petición, incluidos 9,029 con doctorado. *¿Qué campo? (pseudo-expertos)*

Puede parecer mucho (popularidad)

Consenso, en realidad

Petition

We urge the United States government to reject the global warming agreement that was written in Kyoto, Japan in December, 1997, and any other similar proposals. The proposed limits on greenhouse gases would harm the environment, hinder the advance of science and technology, and damage the health and welfare of mankind.

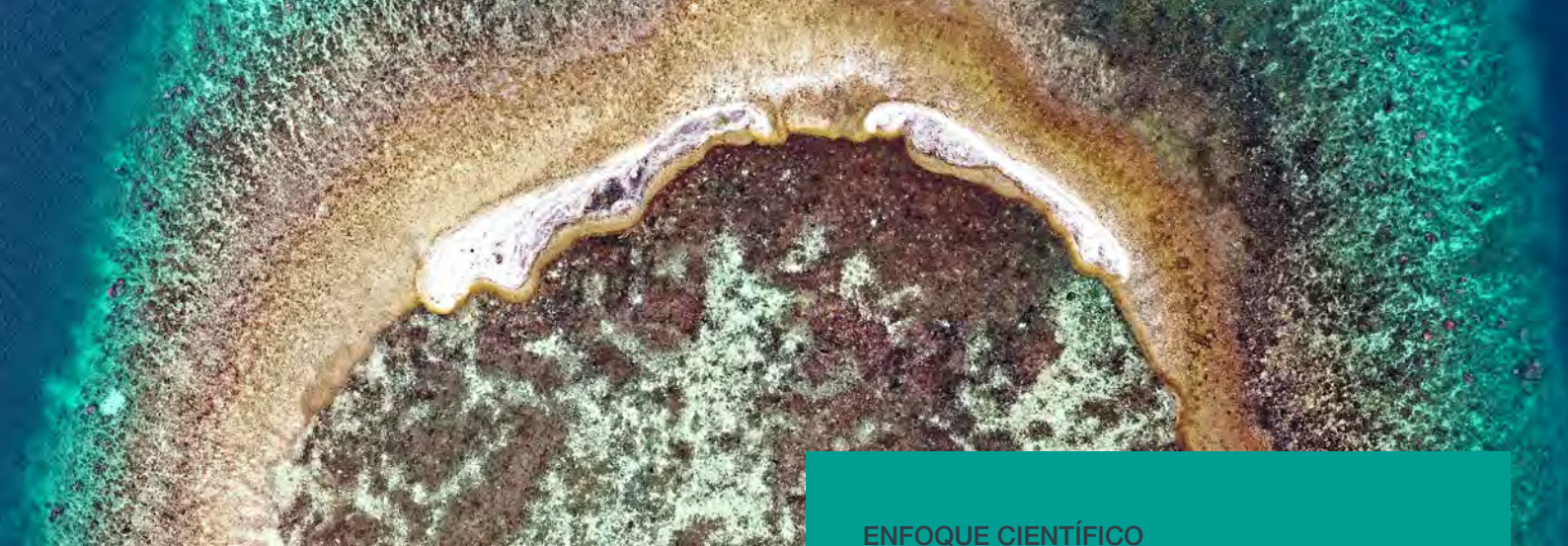
There is no convincing scientific evidence that human release of carbon dioxide, methane, or other greenhouse gases is causing or will, in the foreseeable future, cause catastrophic heating of the Earth's atmosphere and disruption of the Earth's climate. Moreover, there is substantial scientific evidence that increases in atmospheric carbon dioxide produce many beneficial effects upon the natural plant and animal environments of the Earth.

John F. Seitz
Please sign here

Please send more petition cards for me to distribute.

My academic degree is B.S. M.S. Ph.D. in the field of PHYSICS

Firmado en línea, (sin valor oficial)



El formador puede entonces discutir lo que se puede aprender de esta petición: **ciertas estrategias de persuasión son particularmente efectivas al intentar engañarnos**. Aquí están las que se emplean en esta petición:

- Fingir la existencia de un desacuerdo dentro de la comunidad científica
- Fingir experiencia científica (apelación a la autoridad)
- Fingir transparencia y honestidad
- Sembrar dudas sobre el conocimiento actual, enfatizando que no es "100% seguro" y que hay una actualización constante del conocimiento en la ciencia...

El formador puede explicar que estas tácticas contribuyen a hacernos dudar y que este es uno de los puntos clave en el discurso climático escéptico, que a menudo adopta la **estrategia de la duda**³. La duda se presenta como inherente a la ciencia, colocando así los discursos que desafían el conocimiento científico establecido como discursos válidos, e incluso como parte de la construcción científica, haciéndolos en ocasiones particularmente perniciosos. Sin embargo, hay varios puntos en contra de este tipo de discurso:

- Los artículos de los escépticos climáticos no siguen el **proceso de revisión por pares**, que es fundamental en la ciencia.
- Los científicos buscan establecer una **verdad temporal**, mientras que muchos discursos escépticos climáticos son en realidad obra de industrias que simplemente intentan ganar tiempo para difundir sus ideas entre la población, impidiendo así la propagación de hechos científicos.
- Punto importante de vigilancia: el uso de lenguaje y terminología específicos de las ciencias (gráficos, tablas de datos, etc.).

ENFOQUE CIENTÍFICO

EL IPCC, UN ÓRGANO DEMOCRÁTICO⁴

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) fue creado en 1988 por las Naciones Unidas (ONU). La misión de los científicos del IPCC es evaluar el conocimiento existente sobre el cambio climático; es decir que no producen nuevos estudios. Los expertos del IPCC, ya sean de los campos de las ciencias naturales, económicas o políticas, son nombrados por los gobiernos. Por lo tanto, son expertos reconocidos. Los intercambios entre científicos sobre los resultados de los estudios constituyen un vasto proceso de revisión por pares. En las asambleas generales donde se aprueban los resúmenes destinados a los responsables de toma de decisiones, están presentes personas con varios perfiles, no solo científicos. Cada formulación en los informes está sujeta a una validación línea por línea mediante votación, definiendo así un proceso democrático. La mención de las incertidumbres es una iniciativa original, que puede, cuando se malinterpreta, servir a ciertos discursos falaces. Este aspecto colaborativo del trabajo del IPCC se destaca en el rompecabezas donde se deben reunir los cuatro fragmentos de fotos para llegar a este argumento científico.

Valérie Masson-Delmotte, ex copresidenta del Grupo de Trabajo I del IPCC, ilustra el trabajo del IPCC con una metáfora explicativa, comparándolo con una pintura puntillista. Cada estudio tomado de manera independiente, como un punto en un cuadro, carece de sentido: se deben compilar todos los resultados para obtener una imagen fiable de los datos climáticos.

³ La estrategia de la duda fue destacada por Naomi Oreskes en su libro "Mercaderes de la duda".

⁴ Estos conocimientos se derivan de discusiones entre los "Cahiers Philosophiques" y Anouk Barberousse, una filósofa de la ciencia: "Le GIEC, une communauté d'expertise originale."

PARTE 5

Definición del pensamiento crítico

• EL PENSAMIENTO CRÍTICO ES NATURAL

A partir de estas reflexiones, el formador puede entonces proponer a los participantes que definan el pensamiento crítico. Al anotar las sugerencias formuladas, se hace evidente que el pensamiento crítico a menudo se equipara con la capacidad de cuestionar. Luego, el formador proporciona una definición de pensamiento crítico: "El pensamiento crítico es natural, denota la capacidad de evaluar información:

- las evidencias, la plausibilidad y coherencia de los contenidos;
- la formulación correcta de argumentos (que no violen las leyes de la lógica);

- la fiabilidad de las fuentes de información (tanto su experiencia como la ausencia de intereses para mentir o manipularnos);
- basado en esta fundación, podemos calibrar la confianza que depositamos en la información. El pensamiento crítico se manifiesta como una confianza ilustrada, lejos de cualquier escepticismo generalizado."

Dado que valoramos particularmente la existencia de un consenso y representa el nivel más alto de pruebas desde una perspectiva científica, como ciudadanos, podemos confiar en los informes del IPCC.

• ¿Y EN LA VIDA COTIDIANA?

El formador propone una situación "de la vida cotidiana" que implica tomar una decisión:

"Estás frente a un restaurante que no conoces. ¿Cómo decides si comer ahí o no?"

Luego anota las respuestas de los participantes. En realidad, hay varios criterios que determinan esta elección.



— Evaluación de contenidos y pruebas — para respaldar una determinada impresión

Parece bueno, conozco este tipo de restaurante y hay gente dentro, lo que podría ser una buena evidencia de que es un lugar popular, pero... también podría ser un restaurante para turistas.

— Confianza en nuestro juicio —

Huele bien, pero tengo tanta hambre que me resulta difícil juzgar en este momento.

— Confianza global —



Mentalmente, definimos la confianza que tenemos en todos estos criterios.

Todos estos parámetros son propios de cada individuo, pero en muchos casos, no podemos recopilar toda la información únicamente por nosotros mismos, y nos vemos obligados a tomar información de otros. ¿Pero en quién podemos confiar? He aquí hay algunos puntos que nos pueden ayudar a decidir:

— Evaluación de la experiencia e integridad de —
nuestra fuente de información

Sí, es un muy buen restaurante, incluso mejor que el de enfrente, y además, ¡mi primo es el dueño!



— Posible búsqueda de nuevas fuentes —
o nueva información



— Confianza global —



Definir un nivel de confianza en la información transmitida por el otro

• **PERO ENTONCES, ¿POR QUÉ FALLAMOS?**

En realidad, no fallamos tanto, sabemos en quién podemos confiar más adecuadamente. Lo que causa el fracaso es principalmente que los mecanismos naturales del pensamiento crítico no son infalibles: no son perfectos ni absolutos y utilizan atajos. Además, no han sido actualizados con el conocimiento actual, lo que significa que debemos tener en cuenta que tener un doctorado o ser científico no es suficiente para ser un experto. Este tipo de "defecto" puede ser utilizado por campañas de comunicación bien elaboradas, como es el caso de la Petición de Oregón.

• **OTROS ARGUMENTOS FALACES**

El formador puede entonces presentar otros argumentos falaces, de los cuales se resumen 5 tipos principales en la [Parte 3](#) :

— **Falsos expertos:** Presentar a una persona o institución no calificada como una fuente de información creíble (las personas atribuyen más experiencia a aquellos con quienes están de acuerdo, lo que lleva a una percepción distorsionada del consenso científico).

- **Razonamiento lógico defectuoso:** Argumentos cuya conclusión no se sigue lógicamente de las premisas (como el sesgo de confirmación que favorece las evidencias que apoyan nuestras creencias y el argumento del hombre de paja que se centra en los argumentos más débiles mientras ignora los más fuertes).
- **Expectativas imposibles:** Exigir estándares de certeza poco realistas antes de actuar según la ciencia.
- **"Cherry picking":** Seleccionar cuidadosamente datos que parecen confirmar una postura mientras se ignoran deliberadamente datos que la contradicen.
- **Teorías conspirativas:** Creer en la existencia de un plan secreto para implementar un proyecto dañino como la ocultación de una verdad: las personas que niegan la ciencia son más propensas a exhibir un pensamiento conspirativo; el 20% de los estadounidenses y el 15% de los británicos creen, hasta cierto punto, que el cambio climático es un engaño.

Estos argumentos son los que más frecuentemente se encuentran en el discurso de los escépticos climáticos.

PARTE 6

¿Y con los alumnos?

El formador puede presentar la "estrategia de inoculación psicológica", un enfoque para usar con los estudiantes (el mismo que se utilizó en el panorama científico de esta formación).

Esta estrategia, que implica presentar las principales técnicas utilizadas en la desinformación, permite familiarizarse con ellas antes de encontrarse con ellas. Puede compararse con una vacunación usando un virus atenuado: para desarrollar resistencia y la producción de anticuerpos para contrarrestar un virus (la amenaza), esta estrategia de inoculación implica administrar una dosis de un virus atenuado (*la solución*). En este caso, para preparar una resistencia actitudinal contra una amenaza de discurso escéptico climático, se puede trabajar presentando una información falsa más irreal y refutándola directamente mientras se explican las razones de esta refutación.

Cuando se usa, debe acompañarse de advertencias explícitas (especialmente al depender de argumentos falaces) y clarificar las técnicas engañosas que se emplean.

Para los alumnos, se pueden proporcionar algunos "buenos reflejos" para adoptar al enfrentarse a la información. Aquí hay algunas preguntas que podrían hacerse:

- ¿Es plausible el contenido (a la luz de mi conocimiento previo)?
- ¿Son relevantes los argumentos, realmente se refieren al contenido en discusión?
- ¿Son de buena calidad las evidencias? ¿Hay muchas?
- ¿Se declara la fuente?
- ¿Es fiable, en el sentido de competente y experto?
- ¿Cuáles son sus intenciones? ¿Tiene intereses?
- ¿Convergen diferentes fuentes fiables?(cotejo de fuentes, verificación existencia de un consenso de expertos).



⁵ Van der Linden, S., Leiserowitz, A., Rosenthal, S., Maibach, E.: Inoculating the public against misinformation about climate change. Glob. Chall. 1(2), 1600008 (2017)

Conclusión

No nos hace falta pensamiento crítico; es "natural". De manera inconsciente, evaluamos constantemente:

- Información, tanto en sustancia como en forma: credibilidad del contenido, relevancia, evidencias.
- La fuente de esta información: experiencia o competencia, buena voluntad (o al menos la ausencia de intereses conflictivos), contrastamos referencias de nuestras diversas fuentes (¡de ahí la importancia del consenso!).
- La incertidumbre asociada: nuestro conocimiento del tema y la incertidumbre relacionada con la información misma.

El pensamiento crítico natural necesita ser nutrido por el conocimiento y por criterios más avanzados

que aquellos que usamos espontáneamente.

Esto debe hacerse progresivamente y a largo plazo, a lo largo de la escolarización:

- En todas las materias, particularmente en las científicas;
- Siguiendo el método de inoculación: inculcamos el pensamiento crítico en pequeñas dosis, no dentro de un curso dedicado exclusivamente a ello, lo que permite a los estudiantes saber cómo reaccionar cuando se enfrentan a contenido que lo requiere;
- Concretamente, utilizando ejemplos que resuenen con los estudiantes;
- Explícitamente, haciendo de esto uno de los objetivos de la sesión y discutiéndolo con los estudiantes.

Para profundizar



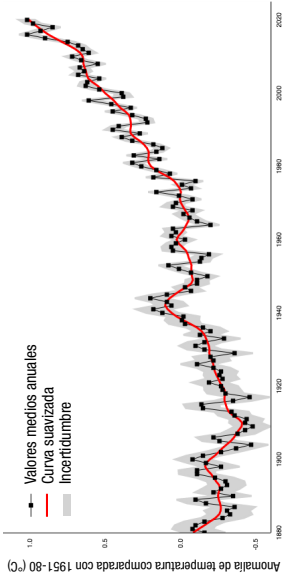

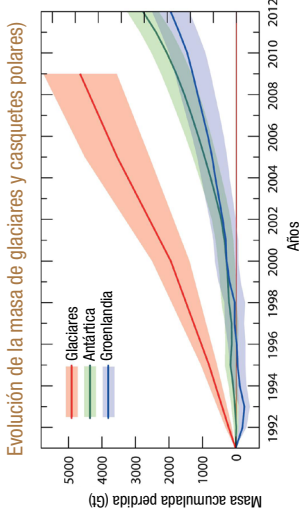
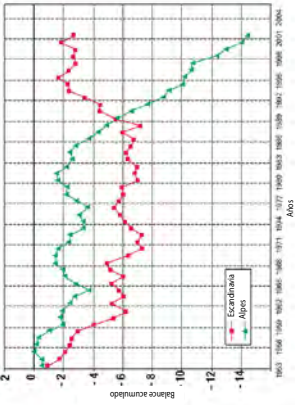
LECTURAS:

[Manual para desmentir la información falsa](#)
— John Cook, Stephan Lewandowsky, 2012.

[Enseñar Pensamiento Crítico – bell hooks,](#)
Rayo Verde Editorial S.L, 2022

[Mercaderes de la duda](#) – Naomi Oreskes,
ed. Colección Ensayo, Número 0, 2018

[El Arte de Pensar para Niños](#) – José Carlos
Ruiz, 2019.

HECHO CIENTÍFICO	ARGUMENTO FALAZ	SESGO UTILIZADO
<p>Un claro aumento de la temperatura global desde 1880 (aproximadamente 1.07°C)</p> <p>Variación de temperatura en la Tierra</p>  <p>Fuente: NASA (Ver carta 82)</p>	<p>Registro de datos meteorológicos durante 5 años, temperaturas relativamente estables</p> <p>Evolución de las anomalías de temperatura desde 2016, comparado con el período 1901-2000</p>  <p>Fuente: NOAA (Ver carta 4)</p>	<p>Este argumento se basa en el sesgo de selección: al elegir datos, es posible manipularlos "a su favor"; aquí se trata de una selección temporal, solo se muestran 5 años.</p> <p>La ciencia climática, por el contrario, recopila numerosos datos durante largos periodos (150 años) para concluir la realidad del calentamiento.</p>
<p>Las proyecciones presentadas en los informes del IPCC se comparan constantemente con observaciones</p> <p>(Ver carta 44)</p>	<p>"Los calentadores" solo se fían de modelos, y eligen lo que ponen en ellos, mientras que los "climatoescépticos" creen en observaciones.</p> <p>(Ver carta 46)</p>	<p>Este argumento se basa en el sesgo del falso dilema: hace creer que solo hay 2 alternativas cuando la realidad es más compleja. La modelización del clima no excluye las observaciones; estos modelos están constantemente calibrados contra datos de campo.</p>
<p>La superficie de toda la criosfera del planeta está disminuyendo (glaciares, banquisas, casquetes polares).</p> <p>Evolución de la masa de glaciares y casquetes polares</p>  <p>Fuente: Informe del IPCC, 2014 (Ver carta 10)</p>	<p>Los glaciares escandinavos han ganado masa desde 1963.</p>  <p>Fuente: Informe del IPCC, 2014 (Ver carta 15)</p>	<p>Este argumento se basa en el sesgo de selección: al elegir datos, es posible manipularlos "a su favor"; aquí se trata de una selección espacial, el caso de los glaciares escandinavos es seleccionado cuidadosamente porque están ganando masa.</p> <p>Una excepción no puede usarse como regla; a escala global, los glaciares están perdiendo masa (aproximadamente 4000 Gt en 18 años).</p>

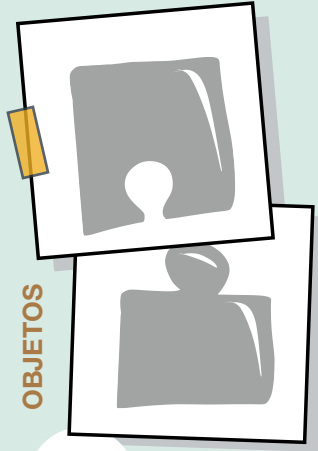
HECHO CIENTÍFICO	ARGUMENTO FALAZ	SESGO UTILIZADO
<p>Los autores del IPCC son seleccionados de un amplio rango de expertos, asegurando informes exhaustivos que reflejan las opiniones de la comunidad científica. Las publicaciones, por lo tanto, están libres de cualquier interés particular.</p> <p>Fuente: Documento del IPCC que explica cómo se seleccionan los autores.</p> <p>(Ver carta 5)</p>	<p>Uno debe permanecer abierto y respetar la creatividad para no seguir simplemente el proceso de pensamiento de la mayoría. Es necesario que el IPCC preste atención a las voces disidentes menores.</p> <p>(Ver carta 87)</p>	<p>Este argumento falaz opone la opinión frente al conocimiento científico y niega la naturaleza colaborativa de las publicaciones del IPCC.</p> <p>Los expertos del IPCC aseguran que todas las voces sean escuchadas: la elección de los autores es lo más amplia posible. Solo se invita a especialistas de los campos relevantes, y cuando se discute un punto, se llega a un consenso escuchándose unos a otros y debatiendo sobre la base de todos los hechos.</p>
<p>Los firmantes de la Petición de Oregón no son muchos expertos en el tema: solo 39 de 31,478, mientras que el IPCC reúne a varios cientos de expertos en clima. "Entre 2009 y 2015, el consenso sobre su origen antropogénico rondaba el 97%. En 2019, el análisis de 11,602 artículos publicados sobre el tema reveló que el 100% de los artículos apoyan la idea de una causa humana del cambio climático."</p> <p>Encuestas de opinión científica sobre el origen humano del cambio climático</p>  <p>Fuente: Powell, J. (2019). Científicos alcanzan el 100% de consenso sobre el calentamiento global antropogénico. Boletín de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 37(4), 183–184.</p> <p>(Ver cartas 19 y 43)</p>	<p>La Petición de Oregón (1998)</p> <p>31,478 firmantes, incluidos 9,029 con doctorado.</p> <p>"No hay evidencia científica convincente de que las emisiones humanas de dióxido de carbono, metano u otros gases de efecto invernadero vayan a causar, o probablemente causen en un futuro previsible, un calentamiento catastrófico de la atmósfera de la Tierra y una perturbación del clima terrestre. Además, hay evidencia científica sustancial de que los aumentos en el dióxido de carbono atmosférico proporcionan numerosos efectos beneficiosos sobre los ambientes naturales de plantas y animales de la Tierra."</p> <p>(Ver carta 18)</p>	<p>Este argumento falaz utiliza una estrategia que consiste en 'imitar' la ciencia: un 'cierto número' de científicos son destacados porque han firmado la petición, un tercio de los cuales tienen doctorados (lo que da la impresión de 'ciencia'). También se da la impresión de el cambio climático como una controversia dentro de la comunidad científica.</p> <p>En realidad el número de científicos que han firmado es bajo (solo 31,000, comparado con el número de científicos en todo el mundo), y lo más importante, no son expertos en el tema: solo 39 en comparación con varios cientos en el caso del IPCC.</p> <p>Esto podría llevar al público general a creer que una parte significativa de la comunidad científica no valida la tesis del cambio climático, cuando en realidad no es así: en 2019, 100% de los 11,000 artículos de científicos en el campo, apoyaron la idea de una causa humana del cambio climático. Por lo tanto, no hay debate entre los expertos.</p>

Acciones posibles

Resumen de tipos de cartas y acciones posibles

01

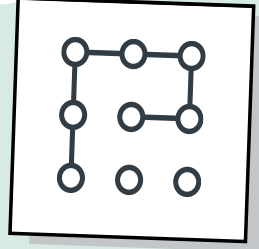
OBJETOS



→ Suma los números en las cartas.
Roba la carta correspondiente.

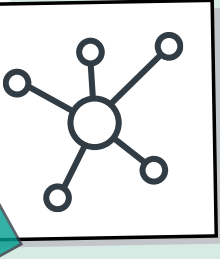
CÓDIGOS

02



→ Introduce el código en la aplicación para desbloquear el objeto.

03

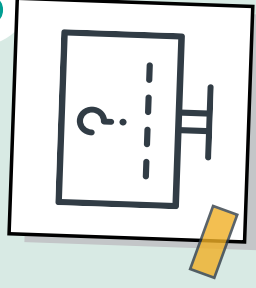


INTERACCIÓN

→ Haz clic en el botón de la aplicación para obtener contenido adicional.

CÓDIGO FINAL

05



→ Introduce el código una vez que se hayan obtenido todos los números.

04



ARGUMENTOS

→ Suma los números en las cartas.
Recupera la carta correspondiente.

La **Office for Climate Education (OCE)**, creada en 2018, es una respuesta ambiciosa al Acuerdo de París que, en su artículo 12, subraya la importancia de educar sobre el cambio climático.

La OCE también apoya a los sistemas educativos de todo el mundo en la implementación de una educación de alta calidad sobre el cambio climático, aportando su experiencia y poniendo en marcha proyectos piloto.

Como centro auspiciado por la UNESCO, miembro observador del IPCC y co-coordinador del *Greening Education Partnership* [Alianza para una educación más ecológica], la OCE pone su doble experiencia, científica y pedagógica, al servicio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y vertebrada una estrecha cooperación internacional entre organismos científicos, ONG e instituciones educativas.

<http://oce.global>
contact@oce.global
 Office for Climate Education
 Sorbonne Université
 Tour 33-34, 2^{ème} étage, bureau 215
 4, place Jussieu
 75005 Paris Cedex 05 – Francia

La OCE proporciona a docentes de todo el mundo herramientas pedagógicas interdisciplinarias y de calidad, basadas en los informes del IPCC, que destacan por sus métodos de aprendizaje activo (enfoque en la indagación, aprendizaje por proyectos, etc.) y están adaptadas a los contextos locales. Asimismo, en colaboración con sus socios, la OCE ofrece recursos de desarrollo profesional y un acompañamiento sobre el terreno para los docentes.

BAJO LA ÉJIDA DE



CO-COORDINADOR DEL



MIEMBROS FUNDADORES



EN ASOCIACIÓN CON

