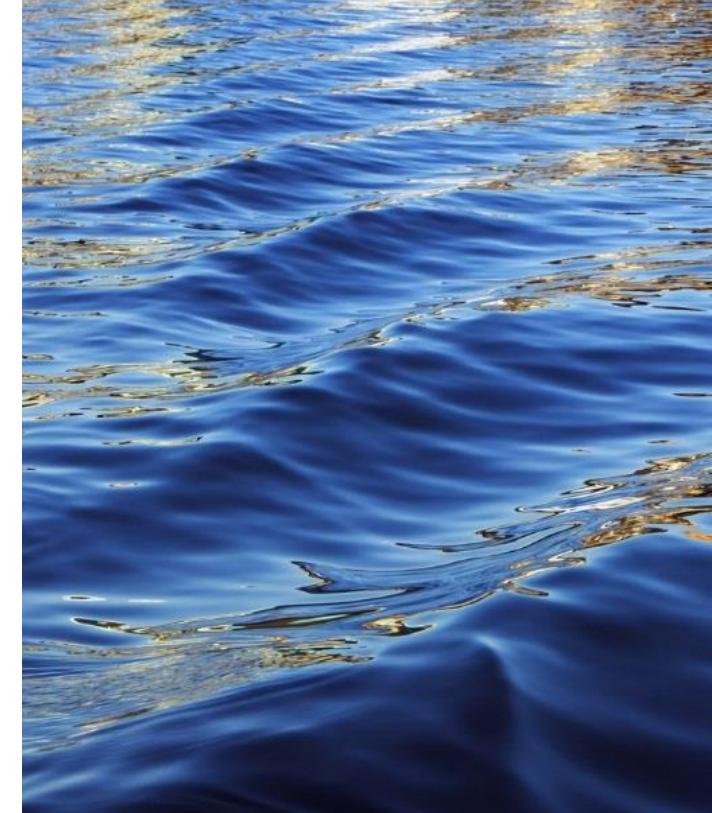




Greener Green

Influencias humanas del cambio climático

Nombre del socio: ULiège
Fecha: 3 de abril de 2023



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Socios

1. BLUE ROOM INNOVATION – ESPAÑA
2. IDEC – GRECIA
3. FEDERATION DES ASSOCIATION DE PARENTS D'ELEVES DU LUXEMBOURG
4. UNIVERSITÉ DE LIEGE – BÉLGICA
5. ESCUELA PRIMARIA DE VAREIA – GRECIA
6. Instituto Agrario Bell-lloc del Pla SA – ESPAÑA
7. Scuola Europea di Varese – ITALIA



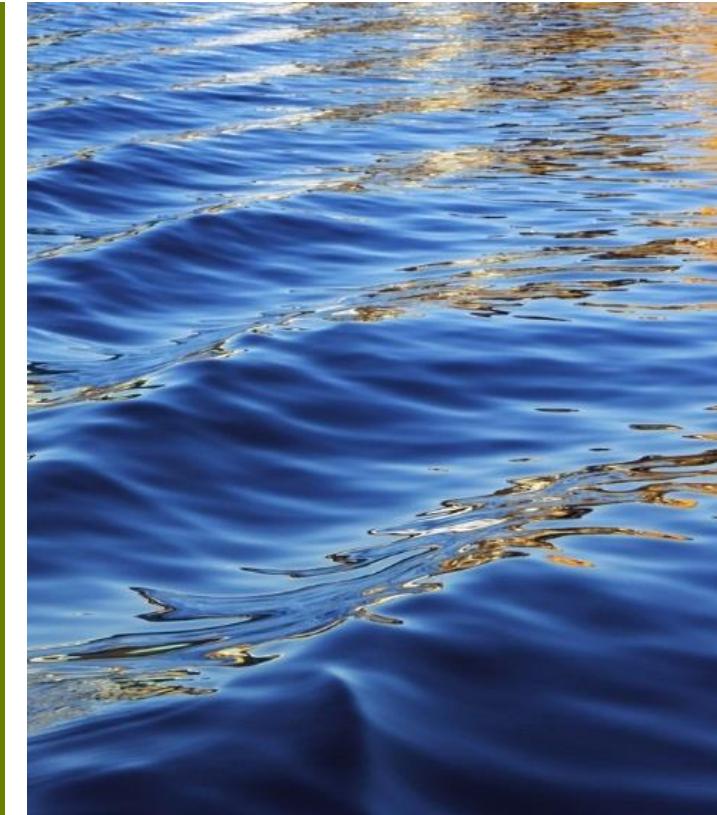
Contenido

- El calentamiento global se debe a las emisiones humanas de gases de efecto invernadero
- ¿Qué actividades humanas producen gases de efecto invernadero?
- ¿Existen otras actividades humanas que tengan un impacto en el clima?



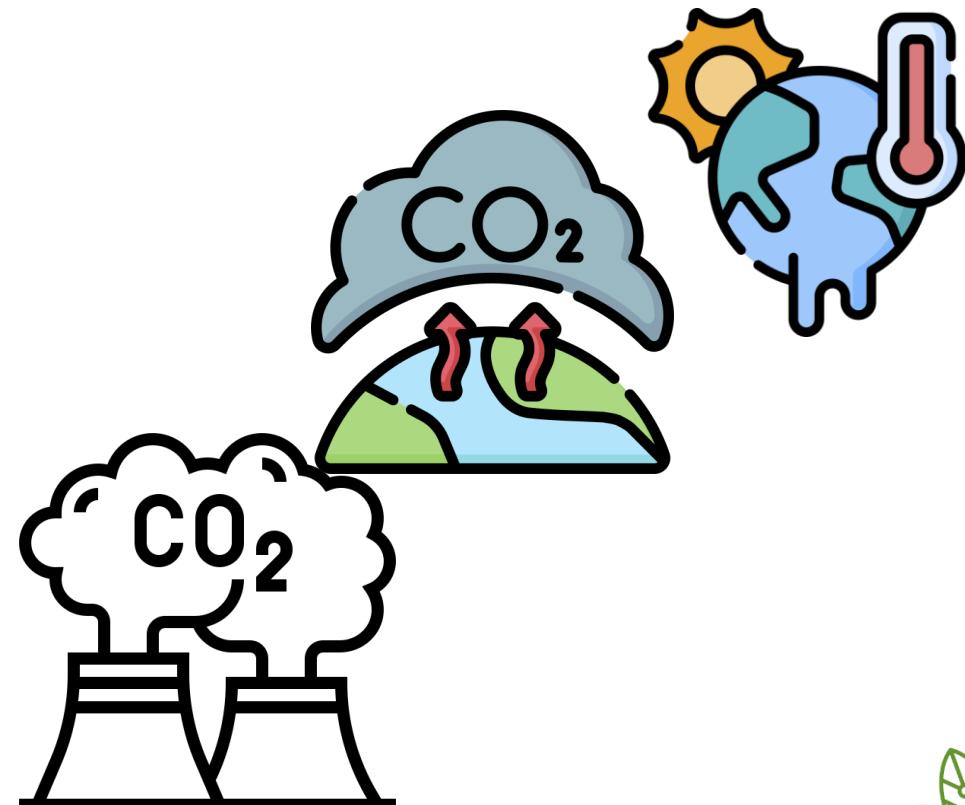
A close-up photograph of vibrant green grass blades, filling the left side of the slide.

El calentamiento global se
debe a las emisiones
humanas de gases de efecto
invernadero



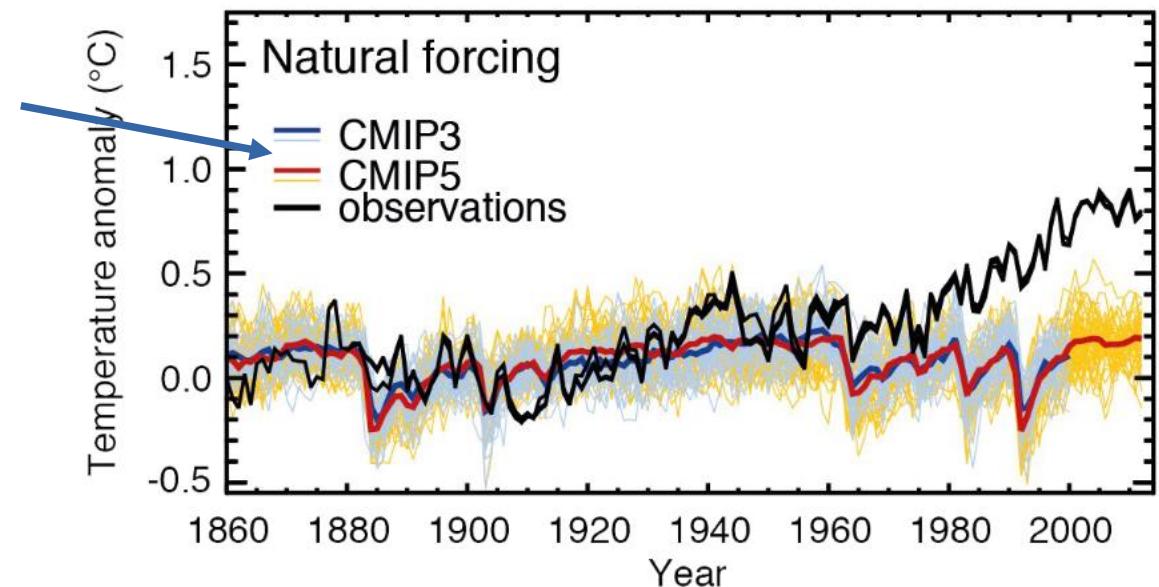
El calentamiento global se debe a las emisiones humanas de gases de efecto invernadero

- ¿Cómo estamos seguros de que las actividades humanas son responsables del calentamiento global?
- ¿Cuál es la diferencia con el calentamiento natural o la variabilidad?



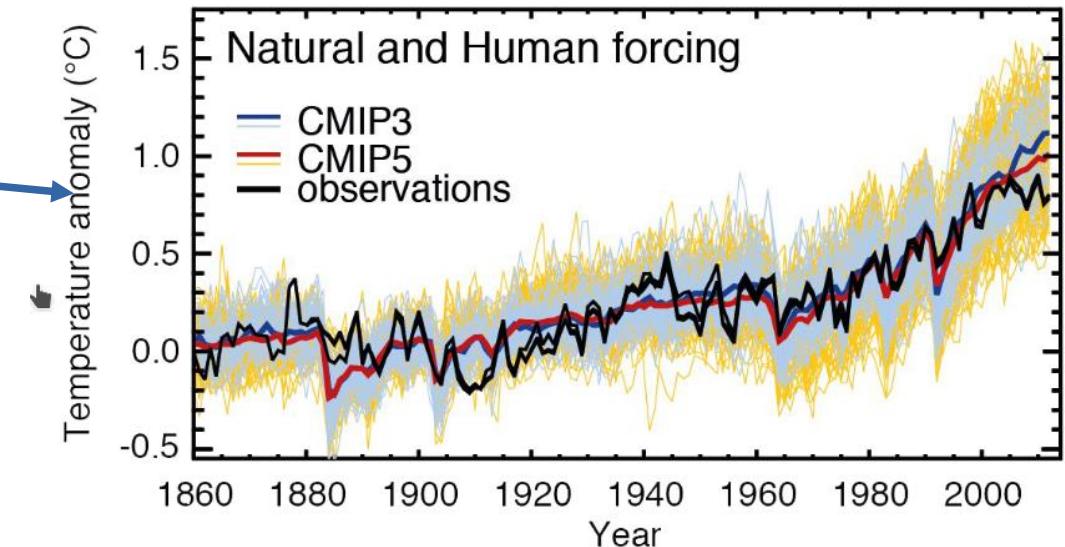
Calentamiento natural

- **Curva negra** es el calentamiento observado
- La curva **roja** y **azul** son simulaciones de la evolución de la temperatura con solo factores naturales
 - Parámetros astronómicos (distancia Sol-Tierra)
 - Actividad solar
 - Actividad volcánica
- Conclusión:
 - Las temperaturas simuladas no representan la temperatura observada



Calentamiento natural + Humano

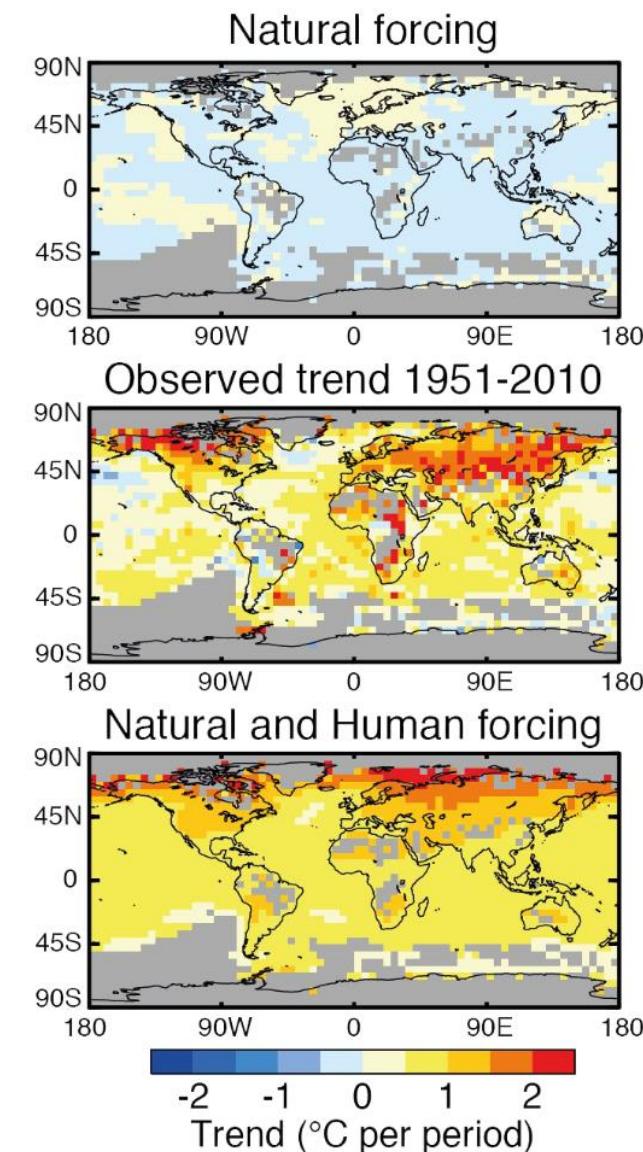
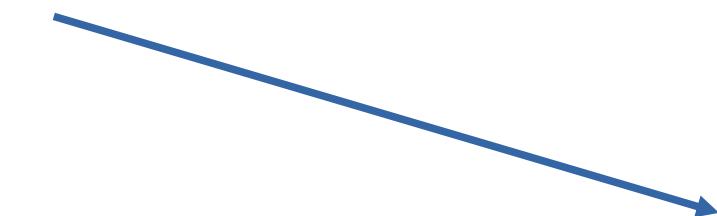
- **Black curve** es el calentamiento observado
- La curva **roja** y **azul** son Simulaciones de la evolución de la temperatura con factores naturales + **factores humanos** :
 - Parámetros astronómicos
 - Actividad solar
 - Actividad volcánica
 - Emisiones de gases de efecto invernadero
 - Cambios en el uso de la tierra
 - Otras actividades humanas
- Conclusión :
 - Las temperaturas simuladas **representan** la temperatura observada



Source : <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/FigFAQ10.1-1-1.jpg>

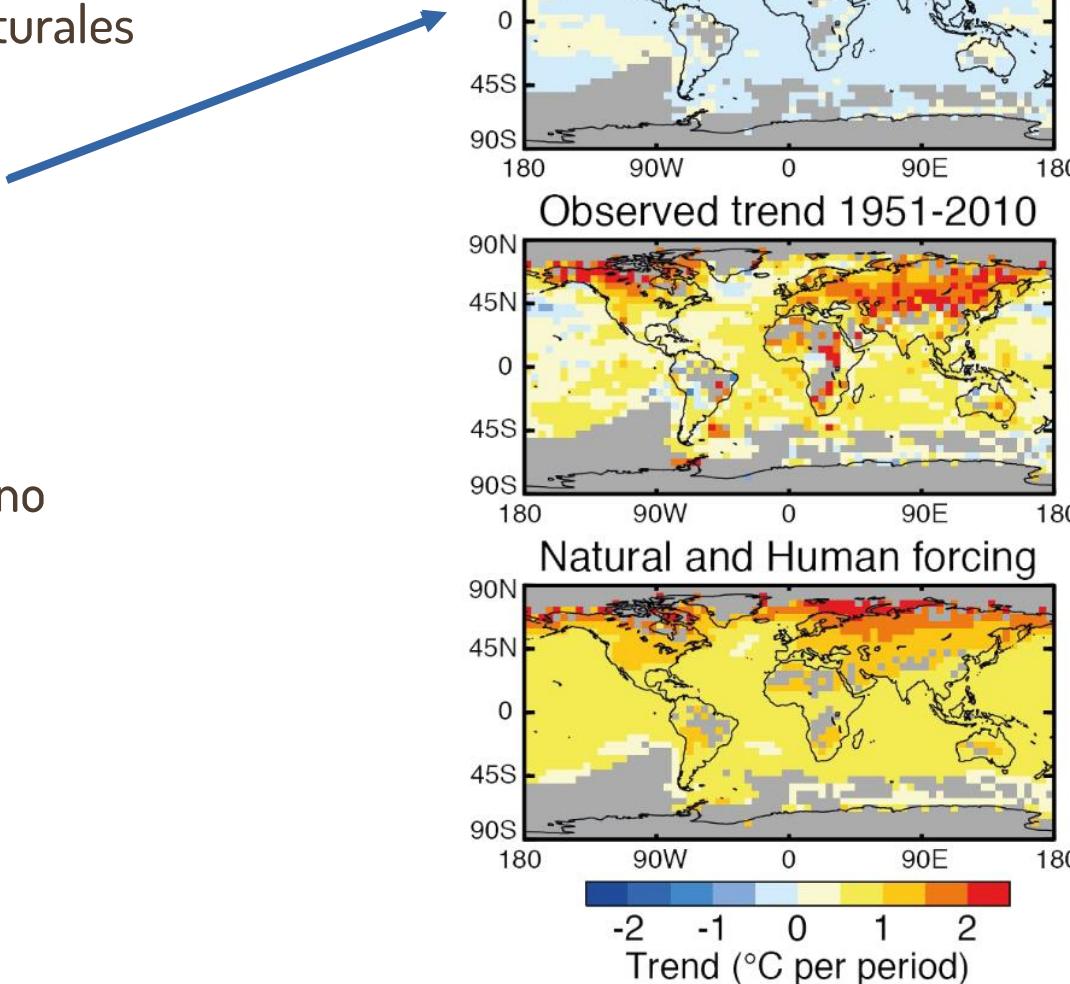
El mismo ejercicio en 2D

- Esta es la tendencia observada de la temperatura



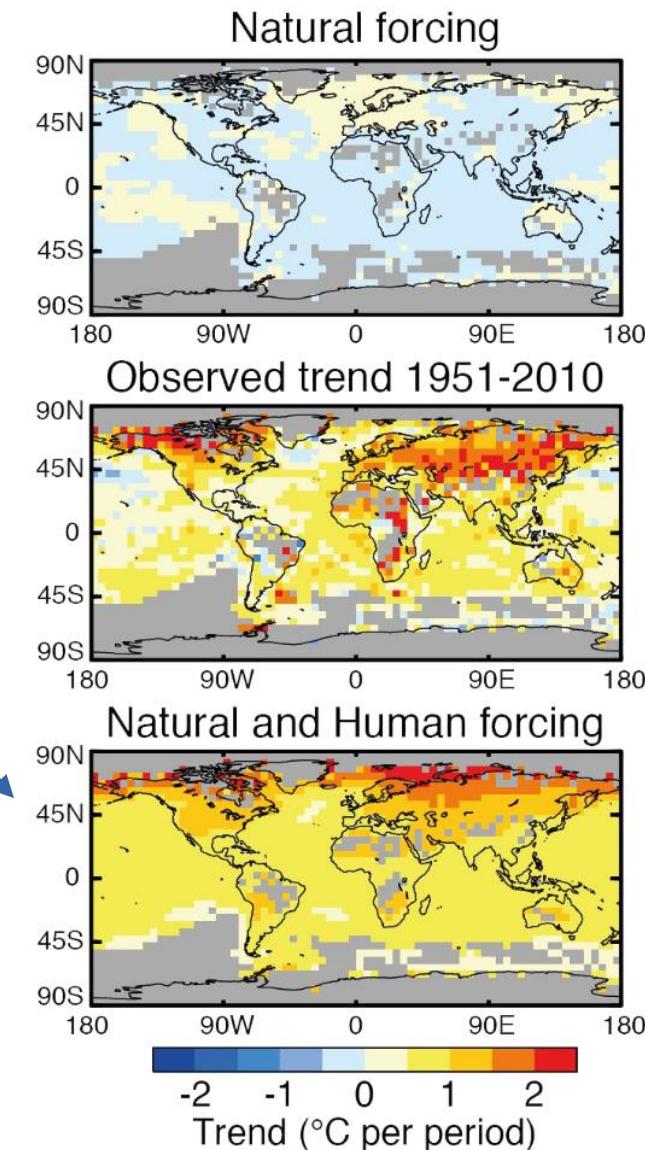
El mismo ejercicio en 2D

- Esta es la tendencia simulada de la temperatura con solo factores naturales
 - Parámetros astronómicos
 - Actividad solar
 - Actividad volcánica
- Conclusión :
 - Las temperaturas simuladas no representan la temperatura observada



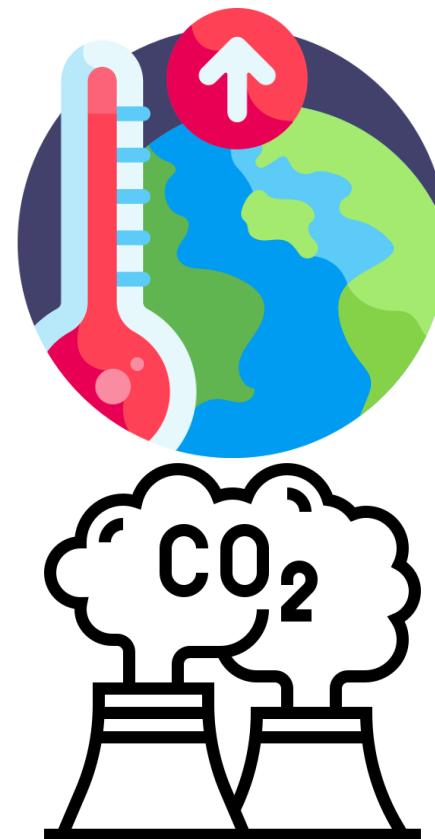
El mismo ejercicio en 2D

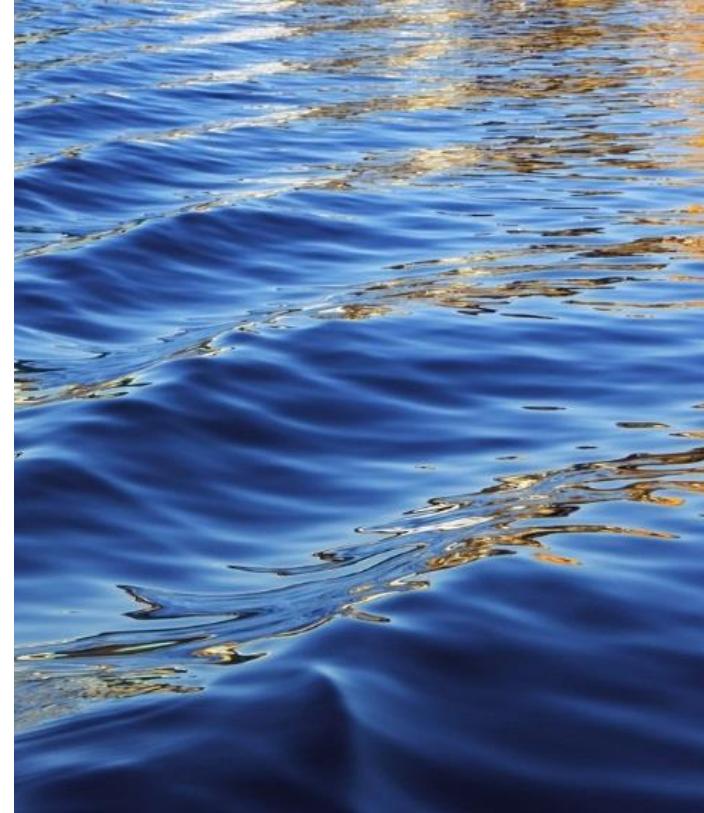
- Esta es la tendencia simulada de temperatura con factores naturales + factores humanos
- Parámetros astronómicos
 - Actividad solar
 - Actividad volcánica
 - Emisiones de gases de efecto invernadero
 - Cambios en el uso de la tierra
 - Otras actividades humanas
- Conclusión :
 - Las temperaturas simuladas representan la temperatura observada



Este ejercicio de modelado nos enseña dos cosas importantes:

- La evolución de las temperaturas actuales solo puede explicarse teniendo en cuenta factores naturales y humanos.
- El calentamiento relacionado con los factores humanos es mucho mayor que el calentamiento relacionado solo con los factores naturales
 - $+0,1^{\circ}\text{C}$ de aumento atribuido a factores naturales
 - $+0,5$ y $+1,3^{\circ}\text{C}$ de aumento atribuido a las actividades humanas





¿Qué actividades humanas
producen gases de efecto
invernadero?

Qué actividades humanas producen gases de efecto invernadero ?

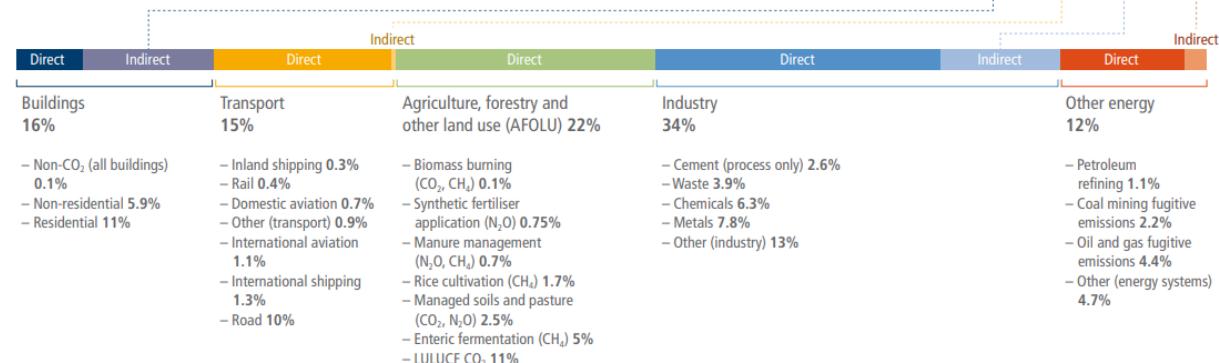
- En 2019, para todo el mundo:
 - 24 % : Industria
 - 23 % : Producción de electricidad y calor
 - 22 % : actividades agrícolas, forestales y de uso de la tierra
 - 15 % : transportes
 - 6 % : edificios
 - ...

Direct emissions by sector (59 GtCO₂-eq)



Electricity+heat by sector
– Energy systems 8.5%
– Industry 43.0%
– AFOLU 0.0%
– Transport 1.6%
– Buildings 46.9%

Direct+indirect emissions by sector (59 GtCO₂-eq)

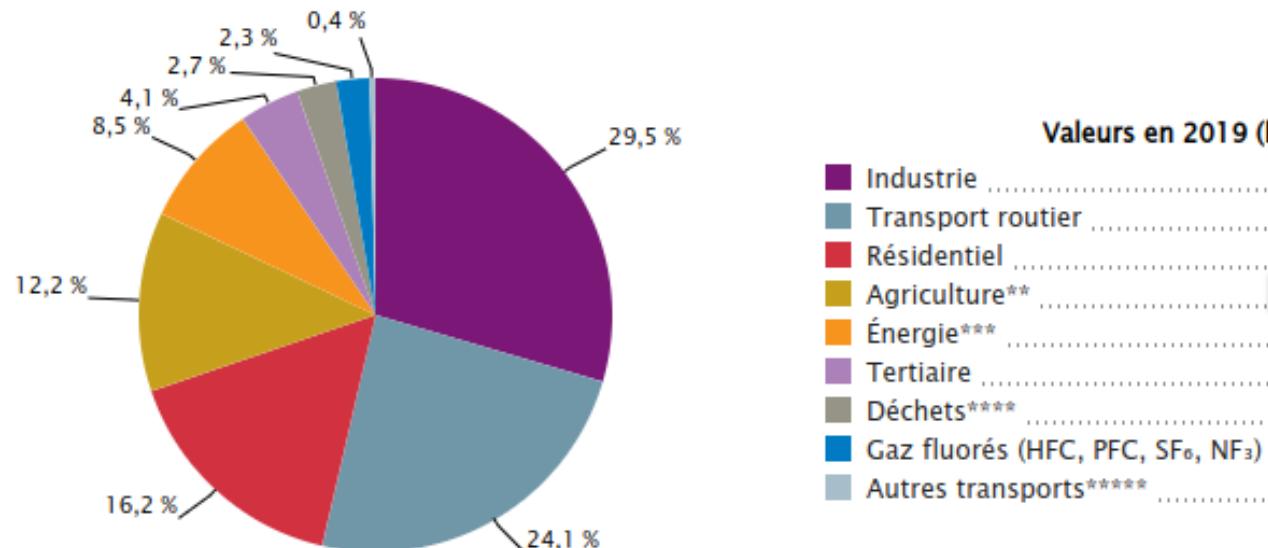


¿Es esta la misma distribución en todo el mundo?



¿Qué actividades humanas producen gases de efecto invernadero en la parte francófona de Bélgica?

- En 2019, para Valonia:
- 29 % : Industria
- 24 % : transportes
- 16 % : edificios
- 12 % : actividades agrícolas, forestales y de uso de la tierra
- 8 % : Energía
- ...



Por lo tanto, los esfuerzos para reducir las emisiones tendrán que establecerse de manera diferente para cada país.



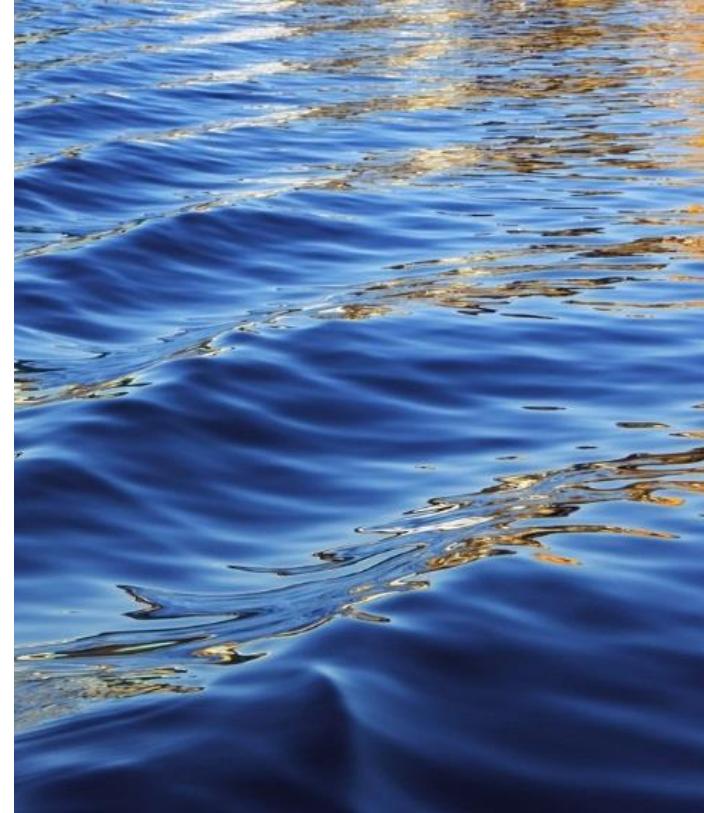
¿Qué pasa con las emisiones de las escuelas?

- Difícil de responder a esta pregunta
- La escuela forma parte del sector terciario → el 4 % de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Uno podría pensar que esto no es mucho
- Pero:
- Los estudiantes usan el transporte para ir a las escuelas → 24%
- Las escuelas utilizan energía → 8%
- Calentar, iluminar, usar el ordenador...
- Las escuelas producen desechos → 3%
- Los comedores escolares utilizan productos agrícolas → 12%
- Los muebles escolares son fabricados por industrias → 29%
- ¡Las escuelas tienen mucho poder para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero!



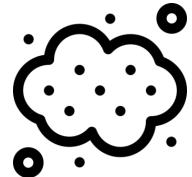


¿Existen otras actividades humanas que tengan un impacto en el clima?



¿Hay otras actividades humanas? ¿Qué impactos en el clima?

- Sí:
 - Emisiones de aerosoles



- Estelas

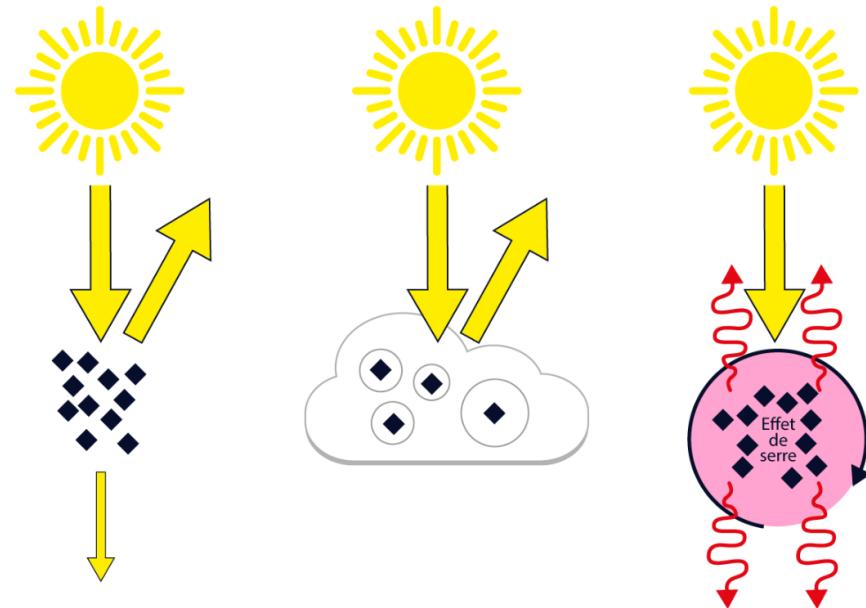


- Cambios en el uso de la tierra



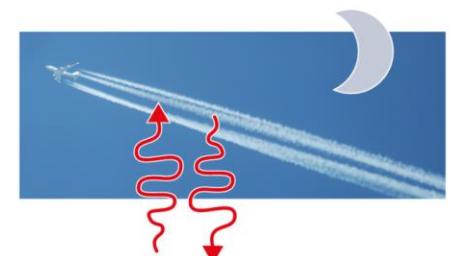
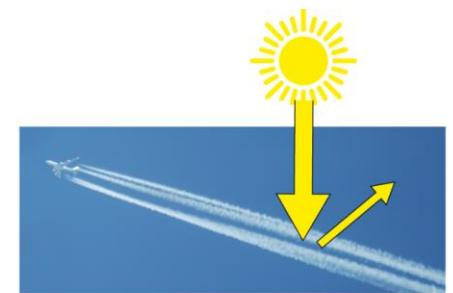
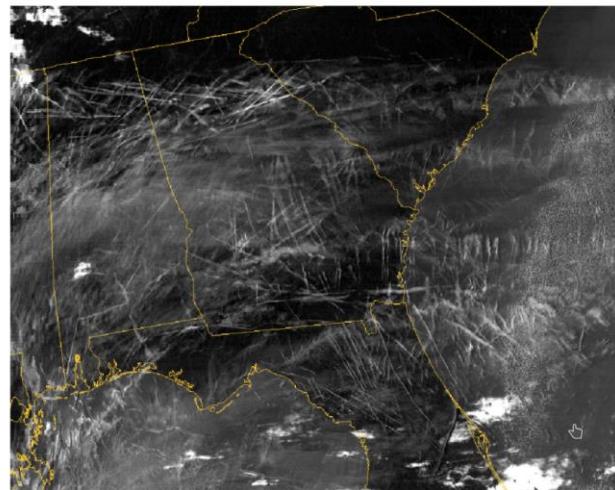
Emisiones de aerosoles

- Doble juego :
 - Refrigeración climática
 - Efecto sombrilla
 - Núcleo de condensación
 - Calentamiento climático
 - Absorción de energía vs. emisión de radiación infrarroja
 - → grandes fuentes de incertidumbre



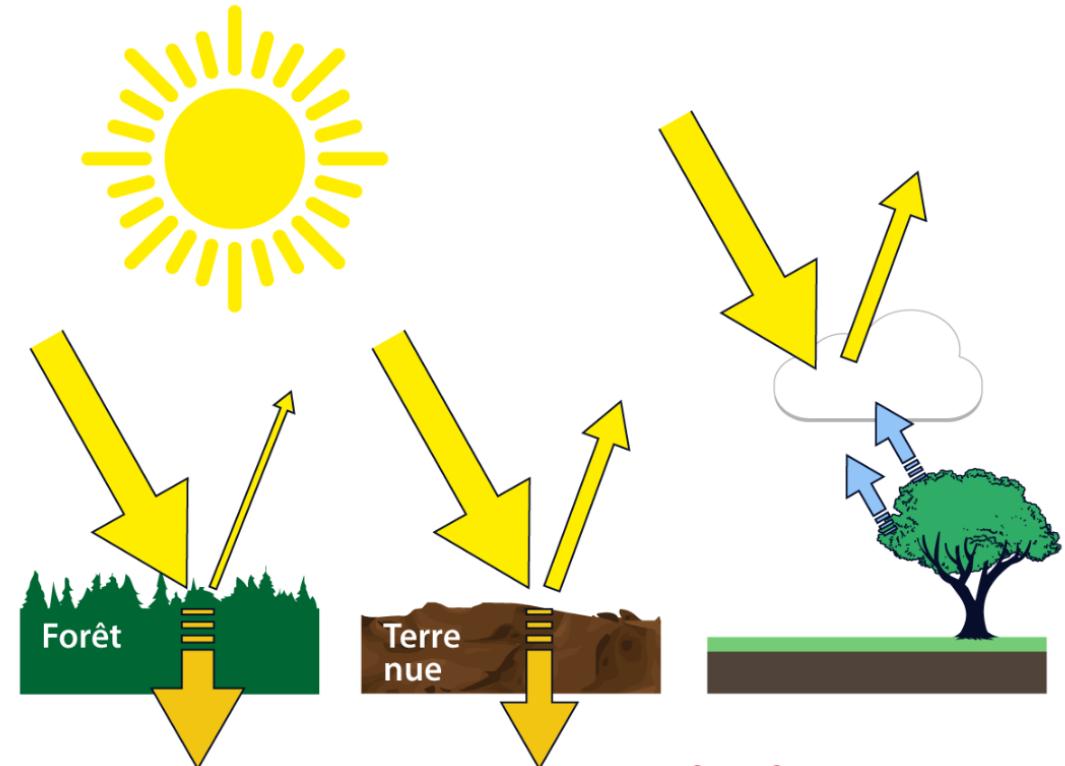
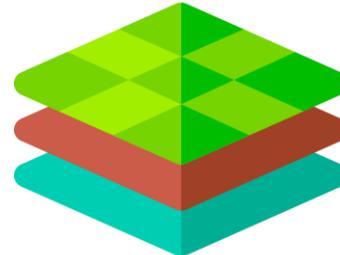
Estelas

- Formado por cristales de hielo
- Durante el día :
 - Las estelas reflejan el rayo del sol
 - Enfriamiento de la atmósfera
- Durante la noche :
 - Las estelas acentúan el efecto invernadero
 - Aumentar la temperatura
 - Aumentar el calentamiento global



Cambios en el uso de la tierra

- Ejemplos de cambios en el uso de la tierra :
 - Urbanización
 - Deforestación
 - Reforestación
 - ...
- El cambio de albedo (= % de rayos solares reflejados) cambiará el presupuesto radiativo
 - Y por lo tanto la temperatura
- Ejemplo con deforestación
 - Reemplazar un bosque por tierra desnuda
 - Aumento del albedo (bosque = 15%, suelo desnudo = 30%)
 - Más energía es reflejada por la superficie
 - Disminución de la temperatura
 - Pero también ... Menos árboles
 - Menos humedad
 - Menos nubes (que pueden reflejar la radiación solar)
 - Aumento de la temperatura
 - A escala global: menos árboles = más carbono en la atmósfera

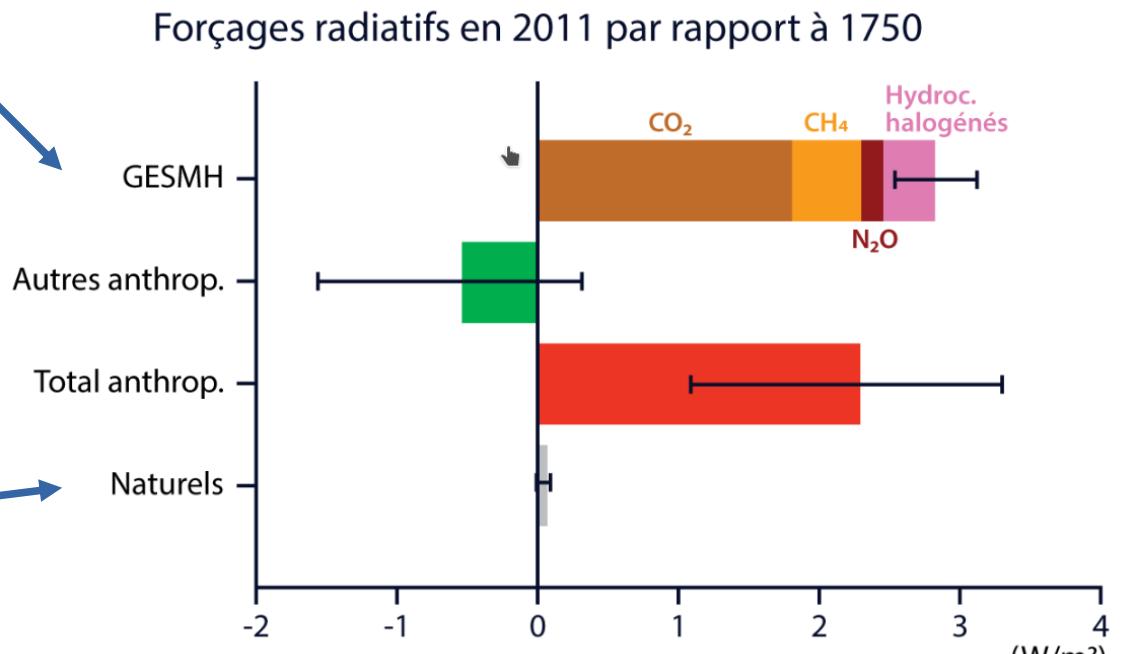


La influencia del "factor de uso de la tierra" en el calentamiento global es muy compleja de entender con efectos antagónicos



Conclusiones de todos los factores humanos

- La primera línea :
 - todos los factores de los diferentes gases de efecto invernadero
- La segunda línea :
 - Otros factores humanos (aerosoles, uso de la tierra, etc.)
- La tercera línea :
 - Un equilibrio de los factores humanos
- La cuarta línea :
 - Todos los factores naturales (energía solar, factores astronómicos, actividad volcánica)
- Esta cifra es muy clara :
 - Incluso teniendo en cuenta el margen de incertidumbre, las actividades humanas participan casi plenamente del calentamiento global.





Project 2021-1-ES01-KA220-SCH-000032687

