



# ESTAMOS DESTRUYENDO NUESTRO MUNDO



CC-BY 4.0 Ángel  
Vázquez Hernández  
2026



Proyecto STEAM

**13 ACCIÓN POR EL CLIMA**

(Diseño de *Inma P.nitas*)

La Agenda 2030 establece "Acción por el clima" como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Bienvenida, bienvenide o bienvenido al Módulo IV del Ámbito Científico Tecnológico de ESPA.



Estamos destruyendo nuestro mundo. Las evidencias son cada día más claras: subida de temperaturas, aumento de la frecuencia de fenómenos climáticos extremos, contaminación atmosférica, contaminación de aguas, contaminación de suelos, pérdida de biodiversidad... ¿Qué está pasando?

En esta situación de aprendizaje vamos a intentar responder a esa pregunta.

## Sumario

EL CLIMA Y LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS.....	2
IMPORTANCIA DE LA ATMÓSFERA PARA LA VIDA.....	2
Almacén y transporte de sustancias...2	
Regulación térmica: el efecto invernadero.....	3
Protección contra la radiación UVA....	4
Protección contra la radiación cósmica .....	5
Protección contra meteoritos.....	5
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	5
Calentamiento global.....	5
Agujero de la capa de ozono.....	8
Lluvia ácida.....	8
Acidificación oceánica.....	9
CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL AGUA.....	9

## EL CLIMA Y LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

El tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera, en un momento y lugar dados, en función de condiciones atmosféricas tales como la presión atmosférica, humedad, temperatura, viento, etc.

El **clima** es la descripción del tiempo atmosférico que predomina, en un lugar, a largo de un año.

La meteorología suele estudiar los fenómenos producidos en la **capa más profunda de la atmósfera, conocida como troposfera**, que se extiende desde la **superficie terrestre hasta aproximadamente 7 km de altura sobre los polos y 17 km sobre el ecuador**. Está separada de la estratosfera por la tropopausa.

En la troposfera, a partir de los **2000 m de altura**, la temperatura desciende unos **6.5 °C** por cada kilómetro que se asciende.

## IMPORTANCIA DE LA ATMÓSFERA PARA LA VIDA

### Almacén y transporte de sustancias

La atmósfera sirve como almacén y medio de transporte para algunas sustancias importantes para la vida:

- **Oxígeno (O<sub>2</sub>)**: necesario para la **respiración**. El oxígeno atmosférico es **generado por los organismos que realizan la fotosíntesis** (principalmente plantas, algas y bacterias) al transformar el CO<sub>2</sub> en materia orgánica (compuestos de carbono).

Los organismos que realizan la **respiración oxidan esa materia orgánica y devuelven el CO<sub>2</sub> al entorno, cerrando el ciclo del oxígeno y el del carbono**.

- **Nitrógeno (N<sub>2</sub>)**: necesario para la **construcción de proteínas y otras sustancias necesarias para los seres vivos**.

Las **cianofíceas capturan el nitrógeno atmosférico y lo transforman en materia orgánica**. Otros organismos se alimentan de las cianofíceas, entrando así a formar parte de la composición de los seres vivos.

Cuando los seres vivos mueren y sus cuerpos se **descomponen ese nitrógeno vuelve al entorno y, finalmente, a la atmósfera, cerrando así el ciclo del nitrógeno**.

- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**: necesario para la fotosíntesis.
- **Agua**: forma parte de todos los seres vivos e interviene en su metabolismo.

## Regulación térmica: el efecto invernadero

Si no hubiese atmósfera en la Tierra ocurriría lo siguiente:

- Durante el día la radiación solar calentaría la superficie terrestre.
- Durante la noche la superficie terrestre se enfriaría bruscamente hasta alcanzar temperaturas muy por debajo de la de congelación del agua. Esta variación de temperatura sería mortal para la mayor parte de los seres vivos.

Afortunadamente la Tierra dispone de una atmósfera que es transparente a la radiación visible pero no a la radiación infrarroja, razón por la que ocurre lo siguiente:

- Durante el día la radiación solar visible calienta la superficie terrestre.
- La superficie terrestre emite radiación infrarroja en función de su temperatura pero, como no puede atravesar la atmósfera, la pérdida de energía es bastante reducida y el descenso de temperatura es soportable para la mayor parte de los seres vivos.

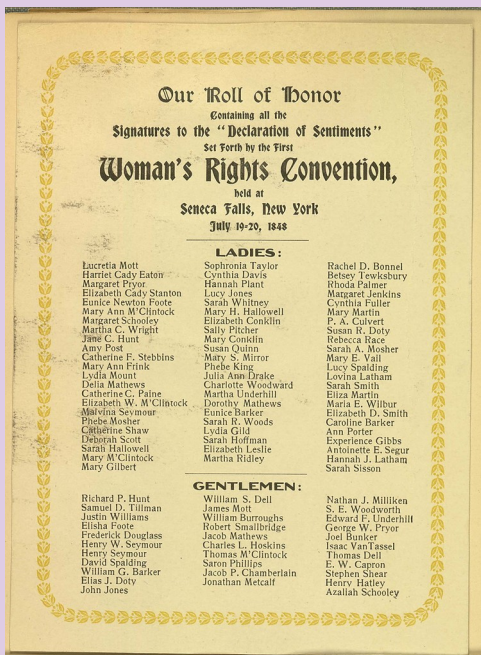
**SIMULACIÓN DIGITAL**



El efecto invernadero se produce cuando la atmósfera permite la entrada de energía en forma de luz visible, pero bloquea la salida en forma de radiación infrarroja.

(Imagen: [Greenhouse effect, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu)  
<https://phet.colorado.edu>)

La temperatura en la Tierra, gracias a su atmósfera, no solamente es más elevada de lo que sería en su ausencia sino que, además, oscila en un rango más reducido. A este efecto se le llama **efecto invernadero**, y es mayor cuanto mayor sea la concentración en la atmósfera de algunas sustancias como el CO<sub>2</sub> y el H<sub>2</sub>O.



*Declaración de sentimientos de Seneca Falls, documento fundacional del feminismo norteamericano. Entre sus firmantes se encuentran Eunice Newton y su marido, Elisha Foote (Imagen: [dominio público](#)).*

En 1856 el físico Joseph Henry presentó, ante la Asociación Norteamericana para el Avance de la Ciencia, el trabajo de investigación realizado por Eunice Newton Foote. A Eunice, por ser mujer, no se le permitía la presentación de ningún trabajo aunque fuese propio. Eunice demostró que el efecto invernadero atmosférico produce temperaturas más elevadas cuanto mayor sea la concentración de  $\text{CO}_2$  atmosférico<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Suele atribuirse este mérito a John Tyndall, pero las investigaciones de Tyndall se publicaron en 1859.

## Protección contra la radiación UVA

Sobre la troposfera existe una capa llamada estratosfera que se extiende hasta los 50 km de altura aproximadamente. En ella la temperatura asciende, desde los  $-55\text{ }^\circ\text{C}$  de la tropopausa hasta los  $0\text{ }^\circ\text{C}$  (según algunas investigaciones es posible que hasta  $17\text{ }^\circ\text{C}$  o más) de la estratopausa, debido a que el ozono ( $\text{O}_3$ ) estratosférico absorbe la radiación ultravioleta solar.

De no ser por esta absorción la radiación ultravioleta esterilizaría la superficie terrestre durante el día, haciendo imposible la existencia de vida fuera del agua.

**SIMULACIÓN DIGITAL**

El ozono estratosférico impide que buena parte de la radiación ultravioleta llegue hasta la troposfera. (Imagen: [Moléculas y luz, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](#) <https://phet.colorado.edu>)

## Protección contra la radiación cósmica

Las capas superiores de la atmósfera bloquean el paso de partículas y radiaciones de alta energía.

## Protección contra meteoritos

Los meteoritos que caen desde el espacio exterior sufren tal fricción al atravesar la atmósfera que se calientan hasta la incandescencia y, frecuentemente, desaparecen antes de llegar al suelo.

## CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Un **contaminante** es una sustancia que ocasiona un perjuicio por su presencia en un medio en el que no suele estar<sup>2</sup>.

2 Una alta concentración de metales sería considerada una forma de contaminación en la mayoría de los ríos del mundo pero no en todos: en el río Tinto, por ejemplo, el ecosistema está adaptado a esa concentración de metales. La sal común sería considerada un contaminante en cualquier río, pero no el mar.

En la atmósfera actual altos niveles de CO<sub>2</sub>, metano, amoníaco o compuestos de azufre son considerados formas de contaminación. Sin embargo esos mismos gases habrían sido considerados "normales" antes de la aparición de organismos fotosintéticos, época en la que el oxígeno habría sido considerado un contaminante (ya que habría matado a la mayor parte de los seres vivos de aquella época).



La contaminación puede ser local o global:

- **Contaminación local:** afecta a una zona concreta. Ejemplos: lluvia ácida, contaminación por ozono troposférico.
- **Contaminación global:** afecta a todo el planeta. Ejemplos: agujero de la capa de ozono, calentamiento global.

## Calentamiento global

1. La combustión de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) libera grandes cantidades de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Este incremento es agravado por la deforestación debida a actividades humanas como la agricultura<sup>3</sup>.

3 Las plantas, al realizar la fotosíntesis, absorben cantidades enormes de CO<sub>2</sub>.

2. El aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico aumenta el efecto invernadero, provocando una subida media de la temperatura del planeta.
3. La subida de temperaturas provoca:
  - **Cambios en la distribución de lluvias:** sequías en algunos lugares e inundaciones en otros.
  - **Subida del nivel del mar:** desaparición de islas e inundación de zonas costeras.
  - **Cambios en la fauna, flora y enfermedades.**
  - **Migraciones y guerras.**
4. La fusión de los hielos polares hace que el porcentaje de radiación solar reflejada hacia el espacio (efecto albedo) disminuya, aumentando el porcentaje de radiación absorbida y aumentando, así, la temperatura.
5. Pasando ciertos niveles se liberarán toneladas de CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> y otros gases actualmente retenidos por la baja temperatura.
6. Finalmente podrían producirse cambios en las corrientes marinas que darían lugar a una nueva glaciación.

**VÍDEO**


TED Ideas worth spreading WATCH DISCOVER ATT

Greta Thunberg | TEDxStockholm

**El argumento cautivador para actuar ya ante el cambio climático**

Spanish translation by Victoria Hernández. Reviewed by Sebastian Betti.

*TedTalk de Greta Thunberg sobre la amenaza del cambio climático*



Quando tenía solamente 15 años Greta Thunberg decidió iniciar una huelga para reclamar acciones destinadas a prevenir el cambio climático. Hoy es el rostro visible de una generación que está tomando conciencia de que va a heredar un mundo en crisis climática.

**Cambiamos el mundo** ✎ Editar Libro

#huelgaporeclima por Greta Thunberg

★★★★★ (1 reseña)

Breve recopilación de textos de discursos de la activista climática Greta Thunberg

1 edición

Has guardado esta edición en:

Ecologismo ➤ Nuevo libro

Tu actividad de lectura ➤ Agregar fechas de lectura


No tienes ninguna actividad de lectura para este libro.

**Sujetos**

- Ecologismo

**Obtener una copia** +

Ningún enlace disponible



Las ideas de Greta Thunberg pueden leerse en el libro Cambiamos el mundo.



En el documental [Una verdad incómoda](#) (2006) Al Gore (ex asesor del presidente de los Estados Unidos de América y ex candidato a la presidencia) explicaba los orígenes y consecuencias del cambio climático.

## JUEGO:

Ordena los siguientes párrafos para explicar el origen del calentamiento global y sus principales consecuencias:

Finalmente podrían producirse cambios en las corrientes marinas que darían lugar a una nueva glaciación.

La subida de temperaturas provoca:

- Cambios en la distribución de lluvias: sequías en algunos lugares e inundaciones en otros.
- Subida del nivel del mar: desaparición de islas e inundación de zonas costeras.
- Cambios en la fauna, flora y enfermedades.
- Migraciones y guerras.
- La fusión de los hielos polares hace que el porcentaje de radiación solar reflejada hacia el espacio (efecto albedo) disminuya, aumentando el porcentaje de radiación absorbida y aumentando, así, la temperatura.

Pasando ciertos niveles se liberarán toneladas de CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> y otros gases actualmente retenidos por la baja temperatura.

La combustión de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural)



[Calentamiento global](#) (Licencia MIT 2025 Ángel Vázquez Hernández)



Podemos encontrar más información en el libro [Cambio climático](#), de [Yayo Herrero López](#), [María González Reyes](#) y [Berta Páramo Pino](#).

**Cambio climático**  
 por Yayo Herrero López, María González Reyes, Berta Páramo Pino

5 estrellas (1 reseña)  
 Un breve libro ilustrado sobre las causas, consecuencias y posibles formas de reducir el cambio climático.

1 edición  
 Has guardado esta edición en: Ecologismo

**Tu actividad de lectura**  
 No tienes ninguna actividad de lectura para este libro.

Quiero leer -  
 Tapa dura, 56 páginas  
 Idioma Castellano  
 Publicado el 25 de Febrero de 2019 por Libera Libros.  
 ISBN: 9788412015027

Reseña Comentario Cita  
 Título: Tu reseña de 'Cambio climático'

## Agujero de la capa de ozono

La capa de ozono de la estratosfera ha sido atacada por:

- **CFC (clorofluorocarbonos):** usados en aerosoles, espumas y refrigeración hasta ser prohibidos por el Protocolo de Montreal.
- **Gases de escape de los aviones que vuelan por la estratosfera.**

Actualmente el agujero parece estar contenido sobre el Polo Sur.



Susan Solomon (*Imagen: NOAA, dominio público*)

El equipo de Susan Solomon explicó el mecanismo por el que los CFC provocan el agujero de la capa de ozono sobre la Antártida. Su trabajo sirvió como base para el Protocolo de Montreal.

## Lluvia ácida

1. La combustión producida en industrias, motores, calefacción y otros liberan óxidos de azufre y de nitrógeno.
2. Esos óxidos, combinados con el agua de la atmósfera, producen ácidos:



3. Los ácidos, al ser arrastrados por la lluvia, provocan:
  - **Mal de la piedra:** corrosión en monumentos.
  - **Acidificación del suelo.**
  - **Deforestación:** pérdida de masa vegetal.

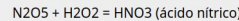
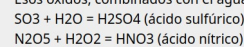
### JUEGO:

Ordena los siguientes párrafos para explicar el origen de la lluvia ácida y sus principales consecuencias:

Los ácidos, al ser arrastrados por la lluvia, provocan:

- Mal de la piedra: corrosión en monumentos.
- Acidificación del suelo.
- Deforestación: pérdida de masa vegetal.

Esos óxidos, combinados con el agua de la atmósfera, producen ácidos:



La combustión producida en industrias, motores, calefacción y otros liberan óxidos de azufre y de nitrógeno.



Lluvia ácida

(Licencia MIT 2025

Ángel Vázquez

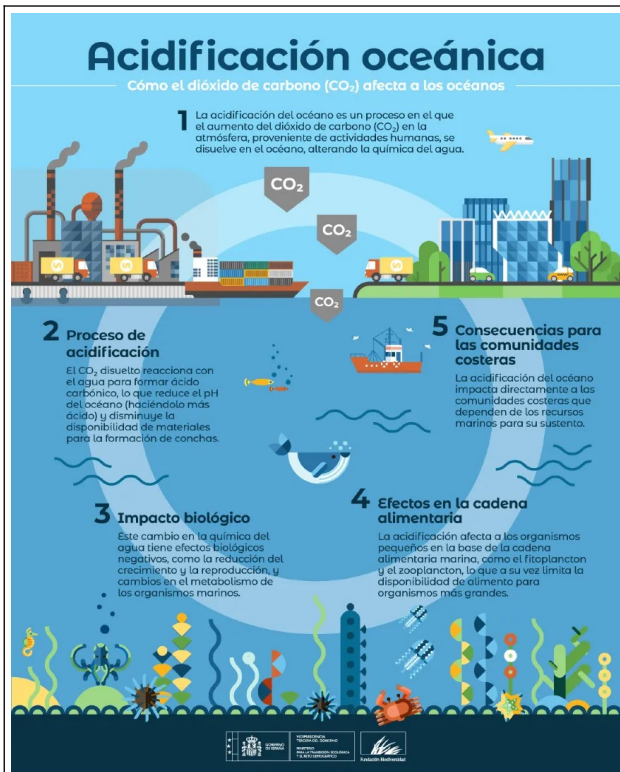
Hernández)

## Acidificación oceánica

El CO<sub>2</sub> atmosférico es muy soluble en agua, donde se transforma en ácido carbónico:



De esta forma el océano se vuelve cada vez más ácido, y las cubiertas de carbonato cálcico de seres como los corales o algunos moluscos sufren daños, pudiendo llegar a disolverse, lo que impide la supervivencia de estos seres y provoca desequilibrios en el ecosistema.



*Efectos de la acidificación de los océanos.*

## CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL AGUA

La contaminación del agua puede ser de tres tipos: sustancias tóxicas, nutrientes y especies invasoras.

- **Contaminación por sustancias tóxicas.** Las principales fuentes son la industria (debido al vertido de residuos), la minería (aporta al agua metales y aumenta su acidez) y la agricultura (por el mal uso de plaguicidas).



*Rachel Louise Carson (Imagen: Smithsonian Institution from United States [No restrictions])*



En 1962 la limnóloga<sup>4</sup> Rachel Louise Carson publicó *La primavera silenciosa*, libro en el que denunciaba el

impacto ambiental ocasionado por pesticidas como el DDT sobre los ecosistemas. Rachel moriría dos años más tarde, en 1964, pero [su obra daría origen a un movimiento ecologista](#) y a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América. El presidente Jimmy Carter, en 1980, le otorgó a Rachel Carson la Medalla Presidencial de la Libertad a título póstumo.

- **Contaminación por exceso de nutrientes.** Un aporte excesivo de nutrientes puede provocar la eutrofización del agua: se dispara la población de algas y cianofíceas y disminuye el oxígeno, pudiendo provocar la mortandad de grandes cantidades de peces y otras especies. El problema se agrava en verano debido a que, con las altas temperaturas, el oxígeno es menos soluble.

<sup>4</sup> Especialista en las características físicas y biológicas de los ecosistemas de agua dulce, especialmente los lagos.



[La contaminación por nitratos](#) es un problema muy extendido. A menudo está relacionado con la agricultura (abonos) o la ganadería (macrogranjas).

- **Contaminación por especies invasoras.** La llegada de especies invasoras, para las que muy a menudo no hay especie depredadora, puede desequilibrar gravemente el ecosistema. En Extremadura, por ejemplo, tenemos un grave problema con el jacinto de agua o camalote.

### JUEGO:

El tiempo atmosférico es:

Si está lloviendo o hace viento.

Si hace frío o calor.

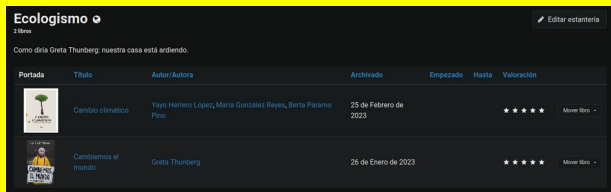
La descripción del tiempo atmosférico que predomina, en un lugar, a largo de un año.

El estado de la atmósfera, en un momento y lugar dados, en función de condiciones atmosféricas tales como la presión atmosférica, humedad, temperatura, viento, etc.



[La atmósfera nos protege](#) (Licencia MIT 2025 Ángel Vázquez Hernández)

## LIBROS RECOMENDADOS



Si te interesa el ecologismo puedes encontrar algunas recomendaciones interesantes en el [Comelibros](#).

## ARTÍCULOS RECOMENDADOS:



En [El kiosko del Medio Ambiente](#) podrás encontrar noticias y curiosidades sobre el Medio Ambiente.

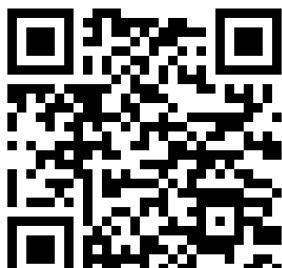


*Cartel de la película Cuando el destino nos alcance.*



En 1972 surgió una nueva preocupación medioambiental. El Instituto Tecnológico de Massachussets publicó, por encargo del Club de Roma, el estudio *Los límites del crecimiento*, cuya conclusión mas importante es que el planeta alcanzaría el límite de sus recursos en un siglo a partir de la publicación de dicho informe. En 1973 se estrenaba [Cuando el destino nos alcance](#), película en la que se describe la situación de la humanidad en el momento en que los recursos se han agotado y el medio ambiente está totalmente degradado.

Gracias por tu atención. Puedes dejar un comentario en mi [libro de visitas](#).



CC-By 4.0 Ángel Vázquez Hernández 2026

Usted es libre de:

- **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** – remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier finalidad, incluso comercial.

El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento** – Debe [reconocer adecuadamente](#) la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.
- **No hay restricciones adicionales** – No puede aplicar términos legales o [medidas tecnológicas](#) que legalmente restrinjan realizar aquello que la licencia permite.

#### Avisos:

- No tiene que cumplir con la licencia para aquellos elementos del material en el dominio público o cuando su utilización esté permitida por la aplicación de [una excepción o un límite](#). Los derechos de los usuarios bajo los límites o las excepciones, como el uso justo o el trato justo, no quedan afectados por las licencias CC. [Más información](#).
- No se dan garantías. La licencia puede no ofrecer todos los permisos necesarios para la utilización prevista. Por ejemplo, otros derechos como los de [publicidad, privacidad, o los derechos morales](#) pueden limitar el uso del material.