

## Plan de clase: Enseñar química de compuestos de carbono mediante ejemplos relacionados con el clima

Como profesor de **Química en la secundaria**, usted puede usar este conjunto de herramientas informáticas para ayudarle en la enseñanza de **la química de carbono y sus compuestos, la interacción de las moléculas de gases de efecto invernadero con la radiación electromagnética, y la química ambiental**.

Este plan de clase permite a los estudiantes visualizar la estructura molecular de los gases atmosféricos y entender el efecto de la radiación electromagnética en estas moléculas. La actividad también introduce el tema de los gases de efecto invernadero y su papel en el cambio climático.

Por consiguiente, el uso de este plan de clase le permite integrar la enseñanza de un tema de la ciencia climática con un tema central en la Química.

Use este plan de clase para ayudar a sus estudiantes a encontrar respuestas a:

- *¿Cómo interactúan las moléculas de gases con la radiación electromagnética?*
- *¿Cómo interactúan las moléculas atmosféricas del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) con los fotones infrarrojos?*
- *¿Cuál es el efecto invernadero de la atmósfera de la Tierra?*
- *¿Puede un aumento en las emisiones de metano afectar la temperatura de la Tierra? ¿Por qué?*

### Sobre el plan de clase

**Nivel académico:** Secundaria

**Disciplina:** Química

<b>Tema(s) en la disciplina:</b>	Interacción de moléculas con la radiación electromagnética, vibraciones moleculares, estructura molecular de los compuestos de carbono (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ), gases de efecto invernadero
<b>Tema climático:</b>	El efecto invernadero, el clima y la atmosfera
<b>Ubicación:</b>	Global
<b>Acceso:</b>	En línea
<b>Lengua(s):</b>	Español
<b>Duración aproximada:</b>	100 – 120 min

## 1 Contenidos

### 1. Lectura (5 – 10 min)

Una lectura que da un resumen de la interacción entre la radiación infrarroja y las moléculas de diferentes gases atmosféricos.  
<https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emits-infrared-radiation>

## 2. Microlección (~8 min)

Una microlección (vídeo) que explica la interacción de moléculas como CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> con la radiación electromagnética, y las vibraciones moleculares resultantes que dan lugar al efecto invernadero en la atmosfera.

<https://www.coursera.org/lecture/global-warming/greenhouse-gas-physics-SvfZD>

## 3. Visualización y actividad asociada (45 – 60 min)

Una visualización y actividad asociada para observar, entender, explorar y analizar la estructura molecular de los compuestos de carbono (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>), el efecto de la radiación electromagnética en las moléculas, y el papel de los gases de efecto invernadero en el cambio climático.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>

La versión española de la visualización está disponible en:

[https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/es\\_ES](https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/es_ES)

## 4. Preguntas / tareas sugeridas para la evaluación de aprendizaje

- *¿Cómo interactúan las moléculas de gases con la radiación electromagnética?*
- *¿Cómo interactúan las moléculas atmosféricas del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) con los fotones infrarrojos?*
- *¿Cuál es el efecto invernadero de la atmosfera de la Tierra?*
- *¿Puede un aumento en las emisiones de metano afectar la temperatura de la Tierra? ¿Por qué?*

## 2 Guía de usuario paso a paso

A continuación encontrará una guía detallada para usar este plan de clase en el aula/laboratorio. Sugerimos estos pasos como un posible plan de acción. Usted puede personalizar el plan de clase conforme a sus preferencias y requisitos.

### 1. Introducir el tema a través de una lectura en línea

- Comente las fuentes de carbono y sus compuestos.
- Comente la estructura molecular de algunos compuestos de carbono como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ ).
- Introduzca el tema de la atmosfera y su composición. Nombre los gases atmosféricos (incluso  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$ ) y sus porcentajes típicos.
- Comente el fenómeno del golpe de la luz solar contra la Tierra y la emisión de radiación infrarroja de la Tierra.
- Use material de lectura en línea para dar un resumen de cómo  $\text{CO}_2$  y las moléculas de otros gases atmosféricos interactúan con la radiación electromagnética.

El material de lectura está disponible en: <https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emits-infrared-radiation>

### 2. Reproducir una microlección

Ahora ponga esta microlección (vídeo, aproximadamente 8 min) para explicar la interacción de moléculas como  $\text{CO}_2$  con la radiación electromagnética, y las vibraciones moleculares resultantes que dan lugar al efecto invernadero en la atmosfera.

Esta microlección en forma de un vídeo por David Archer, University of Chicago, está disponible en:

<https://www.coursera.org/lecture/global-warming/greenhouse-gas-physics-SvfZD>

### 3. Realizar una actividad usando una visualización interactiva

Ahora, explore este tema en una manera interactiva e interesante usando una herramienta de visualización, "[The Greenhouse Effect](#)", de PhET.

La herramienta ayudará a sus estudiantes a visualizar la estructura de los compuestos de carbono ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ), explorar los efectos de la radiación electromagnética en las moléculas y entender el papel de los gases de efecto invernadero en el cambio climático.

- Descargue la herramienta de PhET, "The Greenhouse Effect" ("El efecto invernadero"), de <https://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>. La versión española de la herramienta está disponible en: [https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/es\\_ES](https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/es_ES)
- Lance la herramienta.
- Vaya a la sección de Absorción de fotones.
- Para cada gas atmosférico (elija las opciones bajo Gases atmosféricos) —  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  — observe la estructura molecular y el efecto del fotón infrarrojo en la molécula. Se puede ajustar el control deslizante de la fuente de luz para controlar la tasa de emisión de fotones.
- Use la opción de Crear atmosfera para establecer el número de las moléculas de cada gas atmosférico. Visualice el efecto de los fotones infrarrojos en las moléculas en la atmosfera.
- La absorción de los fotones infrarrojos por gases como  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$  en la atmosfera resulta en el calentamiento de la superficie del planeta. Este efecto se llama el efecto invernadero.
- Vaya a la sección de Efecto invernadero.
- Elija situaciones diferentes (Atmosfera durante...), observe la Composición de gases de efecto invernadero para cada situación y la temperatura de la superficie correspondiente que se ve en el termómetro a la izquierda. Extraiga conclusiones.

### 4. Preguntas / tareas

Use las herramientas y conceptos aprendidos hasta ahora para comentar y determinar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo interactúan las moléculas de gases con la radiación electromagnética?
- ¿Cómo interactúan las moléculas atmosféricas del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) con los fotones infrarrojos?
- ¿Cuál es el efecto invernadero de la atmosfera de la Tierra?
- ¿Puede un aumento en las emisiones de metano afectar la temperatura de la Tierra? ¿Por qué?

## 3 Resultados de aprendizaje

Las herramientas en este plan de clase permitirán a los estudiantes a:

- visualizar la estructura molecular de gases atmosféricos
- describir los efectos de la radiación electromagnética en estas moléculas
- identificar gases de efecto invernadero y examinar su papel en el cambio climático

## 4 Recursos adicionales

Si a usted o a sus alumnos les gustaría explorar este tema en más detalle, estos recursos adicionales les resultarán útiles:

### 1. Vídeo

Un vídeo en el cual Iain Stewart demuestra la absorción de la radiación infrarroja por CO<sub>2</sub> en una escena del documental de BBC, "Earth: The Climate Wars":

<https://www.youtube.com/watch?v=kGaV3PiobYk>

### 2. Visualización

Una herramienta de visualización interactiva, "Greenhouse Gases", de Interactive Technology in Science Inquiry de Concord Consortium:

<https://concord.org/stem-resources/greenhouse-gases>

### 3. Lectura

Material de lectura de UCAR:

[https://www.ucar.edu/learn/1\\_3\\_1.htm](https://www.ucar.edu/learn/1_3_1.htm)

## 5 Créditos/Derechos de autor

Todas las herramientas didácticas en nuestra lista recopilada son la propiedad de sus creadores/autores/organizaciones correspondientes como se especifica en sus sitios web. Por favor, consulte los derechos de autor individuales y los detalles de propiedad de cada herramienta siguiendo los enlaces individuales que se proporcionan. Elegimos y analizamos las herramientas que se alinean con el objetivo general de nuestro proyecto y proporcionamos los enlaces correspondientes. No reclamamos la propiedad ni la responsabilidad/obligación de cualquiera de las herramientas de la lista.

#### 1. Lectura, “Carbon Dioxide Absorbs and Re-emits Infrared Radiation”

[UCAR Center for Science Education](#)

#### 2. Microlección (vídeo)

[David Archer, the University of Chicago](#)

### 3. Recursos adicionales

Iain Stewart;

[Concord Consortium](#);

[UCAR Center for Science Education](#)