



SECUENCIA DIDÁCTICA
“CAMBIO CLIMÁTICO”



PLAN DE CLASE

NIVEL EDUCATIVO:	Bachillerato
ASIGNATURA:	Química

TITULO DE LA SECUENCIA:	“CAMBIO CLIMÁTICO”
AUTOR (ES):	Diseño didáctico y conceptual de la secuencia didáctica: Maestra Francis Navarro León Diseñador Gráfico: Arturo Lechuga Lozano Diseñadoras Instruccionales: María del Socorro Casas Pérez y Karla Melina Ochoa Carreón
FECHA DE ELABORACIÓN:	Febrero del 2010
POBLACIÓN DE ALUMNOS A QUIEN SE DIRIGE	Alumnos de primer semestre del Bachillerato
PROGRAMA Y UNIDAD PARA LA QUE SE ELABORA ESTA SECUENCIA	Química Situación problema a resolver: ¿Cuál es la relación entre el $\text{CO}_2(\text{g})$, producto de la combustión y el cambio climático?

DIDÀCTICA	
TIEMPO ESTIMADO EN HORAS POR SESIÓN Y EXTRA CLASE.	6 horas. (3 sesiones presenciales de 2 horas cada una) 10 horas de trabajo extra clase 4 horas para examen extra clase
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> I. Promover, en los estudiantes, el desarrollo de una actitud crítica hacia el uso de la tecnología, el cuidado del ambiente y de respeto hacia la naturaleza. II. Comprender y explicar la importancia de las reacciones de combustión para la generación de energía y su efecto en la contaminación del ambiente y en el cambio climático III. Incrementar, en los estudiantes, el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas para la búsqueda, análisis y síntesis de información bibliográfica y electrónica.
	<p>Conceptuales</p> <p>Que los alumnos reafirmen conocimientos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Producción de energía por la oxidación de combustibles. ◆ Combustión, fuente de energía y de contaminación. ◆ $\text{CO}_2(\text{g})$ producto de la combustión ◆ Contaminación del aire ◆ Calentamiento global ◆ Cambio climático

APRENDIZAJES ESPERADOS

Procedimentales

Que los estudiantes fortalezcan su habilidad en:

- ◆ La búsqueda de información en medios impresos y electrónicos, seleccione la que es pertinente, la analice y sintetice con el fin de que exprese de manera escrita y oral, con bases conceptuales sólidas, la temática investigada.
- ◆ El uso y aplicación de las tic



Actitudinales

Que los estudiantes:

- ◆ Valoren la importancia del $\text{CO}_2(\text{g})$
- ◆ Fortalezcan su capacidad de análisis reflexivo, de síntesis y de comunicación oral y escrita, al expresar de manera fundamentada sus observaciones y opiniones sobre los problemas que causa el $\text{CO}_2(\text{g})$ y sus efectos en el cambio climático.
- ◆ Muestren atención y respeto a las exposiciones verbales que expresen sus compañeros sobre la temática estudiada.

CONTENIDOS TEMÁTICOS A ABORDAR

Durante el desarrollo y aprendizaje del tema se vinculan e integran los siguientes contenidos:

- ◆ El problema que genera la gran cantidad de $\text{CO}_2(\text{g})$ desprendido por los combustibles que se queman a diario.
- ◆ El calentamiento de la Tierra debido a la gran emisión de CO_2 (efecto invernadero).
- ◆ Las principales fuentes de emisión de $\text{CO}_2(\text{g})$ y la contribución de los países industrializados en la emisión de este compuesto.
- ◆ La contaminación del aire que respiramos.
- ◆ El calentamiento global.
- ◆ Efectos de la contaminación del aire, principalmente en México.
- ◆ El tipo de contaminantes que existen en el aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México y su peligrosidad.
- ◆ La gran cantidad de vehículos que circulan en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- ◆ La verificación de los vehículos automotores en la Ciudad de México.
- ◆ El programa "Hoy no circula".
- ◆ Las normas ambientales en México.

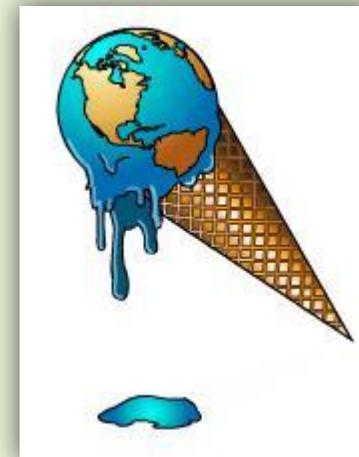
**ESTRATEGIAS
DIDÁCTICAS
PARA LOGRAR
APRENDIZAJES
SIGNIFICATIVOS**

CAMBIO CLIMÁTICO

El estudio de este tema es un excelente pretexto para que los jóvenes estudiantes, además de lograr conocimientos de química y biología, reflexionen sobre la necesidad de evitar la emisión de toneladas de $\text{CO}_{2(g)}$ para cuidar la calidad del aire que respiramos y su impacto en las actividades y la salud de los seres humanos.

Para lograr lo anterior, las siguientes estrategias son fundamentales:

- Trabajo individual en clase y extra clase.
- Trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo.
- Sesiones plenarias.
- Uso de las TIC.
- Búsquedas de información bibliográfica, hemerográfica y electrónica.
- Lectura y análisis artículos y entrevistas y sobre el cambio climático y el $\text{CO}_{2(g)}$
- Aplicación de cuestionarios – guiados.
- Exposiciones orales y escritas.
- Diseño y aplicación de encuestas
- Mapa conceptual
- Uso y aplicación de TIC



**MATERIALES,
RECURSOS Y
HERRAMIENTAS
TIC**

- Libros de texto
- Artículos científicos o reportes de investigación
- Noticias periodísticas
- Presentaciones en power point
- Recursos de cómputo:
 - Computadora con conexión a internet
 - Procesador de textos
 - Video proyector

MOMENTOS
DIDÁCTICOS
DEL
CICLO DE
APRENDIZAJES

ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

S
E
S
I
Ó
N

D
E

A
P
E
R
T
U
R
A

ACTIVIDADES PREVIAS EXTRACLASE (4 horas)

1. **Trabajo Individual extra clase.** Una semana antes de iniciar el tema sobre cambio climático se solicita a los estudiantes que busquen información, en la bibliografía y en la web, acerca de los siguientes conceptos y que la registren en su cuaderno o diario de aprendizajes.
 - Reacciones de combustión
 - Combustibles
 - Efecto invernadero
 - Cambio climático
 - Contaminantes del aire
 - Calentamiento global
 - Calentamiento de la tierra
 - Medidas para contener la emisión de $\text{CO}_2(\text{g})$
 - Protocolo de Kioto de 1999
 - Acuerdos de la cumbre de Copenhague realizada en diciembre de 2009.

PRIMERA SESIÓN (2 horas)

“El Cambio Climático”

2. **Evaluación Diagnóstica.** Se pueden utilizar mapas conceptuales, encuestas, entrevistas, test, etc., para *interesar a los alumnos* sobre el tema que será motivo de aprendizaje y conocer las ideas previas generales sobre reacciones de combustión, combustibles, contaminantes del aire, efecto Invernadero, cambio climático, calentamiento de la Tierra, emisiones de $\text{CO}_2(\text{g})$, Protocolo de Kioto de 1997 y Acuerdos de la Cumbre de Copenhague.

1 sesión de 2 horas
de clase presencial

y 4 horas de trabajo extra clase.



impacto del cambio climático en la vida humana, cada equipo presenta al grupo su nuevo mapa conceptual "**Cambio Climático**". El profesor guía la discusión y el análisis.

ACTIVIDADES EXTRACLASE (4 horas)

7. **Tarea extra clase en grupo de aprendizaje colaborativo** (4 o 5 alumnos). A cada equipo se les solicita que construyan en forma digital (power point) el mapa conceptual "**Cambio Climático**" (trabajado en la actividad 6) y que elaboren un glosario de términos sobre todos los conceptos y términos relacionados con el tema y que envíen ambos trabajos al correo del profesor para su evaluación. Con estas actividades se trata que los alumnos apliquen su capacidad de análisis y síntesis sobre lo aprendieron durante esta primera clase.
8. **Investigación individual extra clase.** Solicitar a los estudiantes que realicen una investigación bibliográfica y electrónica, al menos en tres textos de química y en dos sitios electrónicos, sobre $\text{CO}_{2(g)}$, su fórmula química, propiedades físicas, propiedades químicas, ciclo biológico,

3. **Trabajo en equipos de aprendizaje colaborativo (4 a 5 alumnos).** Cada equipo presenta a sus compañeros lo investigado en la actividad 1 y después de un tiempo de discusión y análisis, se solicita que construyan un mapa conceptual con el título "**Cambio Climático**".

4. **Análisis y discusión grupal, guiada por el profesor.** Para llegar, en un primer momento, a conocimientos generales sobre el cambio climático cada equipo presenta su mapa conceptual y explica cada término o concepto mencionado durante la exposición.

5. **Trabajo en grupos de aprendizaje colaborativo.** A cada alumno se le entrega una copia del material "*Cambio global, impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra, Cap. 6* páginas 73 a 79 de Carlos M. Duarte, se solicita que en equipo lean y comenten el documento y que enriquezcan y **reconstruyan** el mapa conceptual "**Cambio Climático**" trabajado en la actividad 3.

6. **Trabajo en sesión plenaria grupal.** Para llegar a conocimientos generales sobre el

ciclo biogeoquímico, riesgos por uso (ingestión, inhalación, piel y ojos), papel que juega en el llamado efecto invernadero y en el cambio climático. Con esta información (que será registrada en su cuaderno, bitácora o diario de aprendizajes) y con el mapa conceptual digital “Cambio Climático” de la actividad 7, los alumnos construyen el **mapa conceptual “El gas CO_{2(g)} y el Cambio Climático”** y lo envían al correo del profesor (a) para su evaluación.

9. **Tarea extra clase en grupo de aprendizaje colaborativo.** A cada equipo se le solicita que consulten el artículo “Consenso Científico sobre Captura y Almacenamiento del CO_{2(g)}” de Green Facts (2007), en la dirección electrónica asignada, que lo impriman porque lo usarán en la siguiente sesión, que lo lean, que construya una presentación en **power point**, la graven en una USB **para su presentación durante la siguiente clase** y la envíen al Email del profesor (a) para su revisión.

Equipo 1.

¿Qué es la captura y almacenamiento de dióxido de carbono?

<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/l-2/1-secuestro-carbono.htm#2>

Equipo 2.

¿Qué fuentes de emisión de CO_{2(g)} pueden ser capturadas y almacenadas?

<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/l-2/2-fuentes-dioxido-carbono.htm#2>

Equipo 3.

¿Cómo puede capturarse el CO_{2(g)} ?

<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/l-2/3-captura-co2.htm#2>

Equipo 4.

¿Cómo puede transportarse el CO_{2(g)} una vez capturado?

<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/l-2/4-transporte-dioxido-carbono.htm#2>

Equipo 5.

¿Cómo puede almacenarse el CO_{2(g)} bajo tierra?

<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/l-2/5-almacenamiento-geologico-co2.htm#0>

Equipo 6. ¿Podría almacenarse el CO_{2(g)} en las profundidades del océano?

<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/l-2/6-almacenamiento-oceanico-co2.htm#1>

SEGUNDA SESIÓN (2 horas)

“CO_{2(g)}, Efecto Invernadero y Cambio Climático”

10. **Trabajo en sesión plenaria grupal.** Análisis y discusión grupal, guiada por el profesor. Para lograr aprendizajes sólidos cada equipo presenta, utilizando computadora y video proyector, el **mapa conceptual “El gas CO_{2(g)} y el Cambio Climático”** en la que se destaquen los conceptos más significativos y relevantes.
11. **Trabajo en sesión plenaria grupal.** Análisis y discusión grupal, guiada por el profesor. Para que los alumnos lleguen a relacionar, vincular e integrar los aprendizajes sobre *CO_{2(g)}, Efecto Invernadero, Cambio Climático y las alternativas para la Captura y Almacenamiento del CO₂*, cada equipo presenta el **power point** sobre el tema asignado del artículo “Consenso Científico sobre Captura y Almacenamiento del CO_{2(g)}” de Green Facts (2007).

**ACTIVIDADES EXTRACLASE (2 horas)**

12. **Trabajo individual y en equipo de aprendizaje colaborativo extra clase.** Al final de la sesión se entrega a cada estudiante los siguientes archivos en Word:
- La Entrevista, a Yvo De Boer, Secretario de la ONU para el cambio climático “Quién use un todoterreno tendrá que pagar lo caro”, en *El País* (España), 6 julio 2009, realizada por Rafael Méndez.
[\(dar clic para abrir archivo: Entrevista\)](#)
 - La “Propuesta Didáctica Actividades para el alumnado”, propuesta por el Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica. CEICC.
[\(dar clic para abrir archivo: Propuesta Didáctica\)](#)

[Para la actividad 1, les proporcionamos el objeto de evaluación en flash para su resolución en la computadora.](#)

[\(dar clic aquí\)](#)

[Y el documento descargable \(dar clic\)](#)

Se solicita que **individualmente** realicen la **actividad 1** que es el cuestionario de 10 preguntas de verdadero (V) o falso (F), la **actividad 2** y la **actividad 3** (Guión de 9 preguntas).

También se les pide que en equipo de aprendizaje colaborativo, realicen la actividad 4 (Entrevista de opinión sobre cambio climático y medidas para contener las emisiones de CO₂). Para el diseño y elaboración de ésta entrevista el profesor apoya, orienta y explica de manera clara las cuatro sugerencias contenidas en la tabla

S
E
S
I
Ó
N

D
E

C
I
E
R
R
E

TERCERA SESIÓN (2 horas)

“Cambio climático y las medidas para contener las emisiones de CO_{2(g)}”

13. **Trabajo en sesión plenaria grupal.** Al iniciar la última sesión, se organiza una sesión – debate grupal, coordinada y apoyada por el profesor (a) sobre las siguientes tareas:

- ✓ Resultados de las actividades 1, 2 y 3.
- ✓ El Informe y análisis estadístico de la entrevista realizada, destacando de manera puntual lo relacionado con la **selección de los entrevistados, las preguntas, el desarrollo de la entrevista, la exposición de los resultados más relevante y la opinión personal** del alumno.

horas de clase
presencial y 2
horas de
trabajo extra
clase

E
V
A
L
U
A
C
I
Ó
N

D
E

A
P
R
E
N
D

CUARTA SESIÓN (4 horas)

“Y... en mi país México, qué medidas gubernamentales se aplican para contener las emisiones de CO₂ y cuidar el ambiente”

14. **Examen final en equipo de aprendizaje colaborativo.** A fin de que los estudiantes encuentren una aplicación de los aprendizajes logrados en situaciones cotidianas y para finalizar la unidad temática, se les asignan dos temas por equipo y solicita que realicen una investigación para dar respuesta a las siguientes problemáticas que se viven en la Ciudad de México. Este trabajo - examen lo presentarán frente al grupo y lo entregarán en un CD una semana después de haber terminado el tema.

Equipo 1

- a) Los problemas que genera la gran cantidad de CO_{2(g)} desprendido por los combustibles que se queman a diario.
- b) El calentamiento de la Tierra debido a la gran emisión de CO₂ (efecto invernadero).

Equipo 2

- c) Las principales fuentes de emisión de CO_{2(g)} y la contribución de los países industrializados en la emisión de este compuesto.
- d) La contaminación del aire que respiramos.

Equipo 3

- e) El calentamiento global.
- f) Efectos de la contaminación del aire, principalmente en México.

**Equipo 4**

- g) El tipo de contaminantes que existen en el aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México y su peligrosidad.
- h) La gran cantidad de vehículos que circulan en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Equipo 5

- i) La verificación de los vehículos automotores en la Ciudad de México.
- j) El programa "Hoy no circula".

Equipo 6

- k) Las normas ambientales en México
- l) Protocolo de Kioto de 1999 y Acuerdos de la Cumbre de Copenhague realizada en diciembre de 2009.

15. Algunas actividades desarrolladas por los estudiantes pueden ser indicadores valiosos para evaluar los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales logrados.

- a. Presentan el Guión de la entrevista realizada sobre el Cambio Climático y las medidas para contener las emisiones de CO₂.
- b. Realizan y entregan el Informe y análisis estadístico de la entrevista realizada, en el que se destaque de manera puntual lo relacionado con la selección de los entrevistados, las preguntas, el desarrollo de la entrevista, la exposición de los resultados más relevante y la opinión personal del alumno.
- c. Elaboran y entregan un glosario además de un mapa conceptual en el que se contemplan todos los conceptos relacionados con el tema del cambio climático.
- d. Realizan exposiciones por equipo, investigaciones bibliográficas y en la web.
- e. Hacen exposiciones por equipo.

f. Realizan presentaciones electrónicas en power point

REFERENCIAS
CONSULTADAS

REFERENCIAS EN FORMATO APA

Bibliográficas

1. Duarte, Carlos M. *et al. Cambio global Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*, Cap. 6 Cambio Climático, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, 2006.
2. Navarro, F., et al. Manual de Enseñanza Experimental en Microescala en el Bachillerato. Química I, UNAM, CCH Sur, 2008.
3. Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. Química, conceptos y aplicaciones, Mc. Graw Hill México, 2006

Electrónicas

1. Méndez, Rafael. Entrevistas, a Yvo De Boer, Secretario de la ONU para el cambio climático “Quién use un todoterreno tendrá que pagar lo caro”, en *El País* (España), 6 julio 2009. Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica. CEICC, Referencia 2MMG32, Contenedor: Los Desafíos Ambientales.
http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Quien/use/todoterreno/tendra/pagarlo/caro/elpepusoc/20090706elpepusoc_7/Tes
2. Consenso Científico sobre Captura y Almacenamiento de CO₂, GreenFacts (2007)
<http://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/index.htm>