

**1ª CONVOCATORIA
COMPARTIENDO EXPERIENCIAS**

Presentación de Propuestas de Enseñanza 2018-2019

Educación Secundaria. Quinto año.

Espacios curriculares: Geografía, Física y Química.

Secuencia didáctica: El calentamiento global

Presentación: Nos proponemos trabajar el contenido *Calentamiento global* desde un enfoque interdisciplinario, utilizando estrategias de gamificación. Afirmamos que desde esta problemática controversial y actual podemos trabajar diferentes conceptos de manera integrada, permitiendo a los alumnos comprenderlos y establecer conexiones entre ellos; y quizás aumentar el interés por las asignaturas.

La escuela donde se realiza la actividad es una institución estatal: Instituto Provincial de Educación Agrotécnica, IPEA N° 213 *Ingeniero Agrónomo Lorenzo Parodi* (La Carlota, Córdoba). En él se llevan adelante diferentes actividades educativas relacionadas con su orientación: cultivo de hortalizas que luego son comercializadas, cunicultura, avicultura, huerta y vivero, y producción de dulce de leche. Es importante mencionar que la escuela posee internado y que el curso está conformado por alumnos varones.

En la secuencia anterior a ésta, los estudiantes han trabajado contenidos referidos al petróleo: formación, composición, forma de obtención, destilación, usos.

Propósitos:

- Motivar a los estudiantes a aprender los distintos espacios curriculares de manera integrada y atravesada.
- Mejorar los vínculos entre todos los actores involucrados y con el conocimiento.
- Ayudar a los estudiantes a desarrollar una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance científico-tecnológico y su impacto sobre la calidad de vida.
- Colaborar en la integración de la teoría y la práctica, y facilitar la comprensión de la reciprocidad de funciones de una y otra, mediante actividades que promuevan la interrelación entre conocimiento y acción.

Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

Equipo Técnico de Ciencias Naturales, y Agro y Ambiente
Córdoba, República Argentina
Mayo de 2019

Objetivos:

- Comprender los conceptos de densidad y temperatura.
- Establecer conexiones entre los conceptos, la Corriente del Golfo y el calentamiento global.
- Conocer el Acuerdo Internacional para Disminuir las Emisiones de CO₂.
- Realizar y analizar predicciones sobre las consecuencias del calentamiento global.
- Identificar las moléculas responsables del calentamiento global.
- Describir los efectos que producen los gases invernadero en la temperatura de la Tierra.
- Describir la interacción de los fotones con los gases atmosféricos.
- Comprender la causa de que algunas moléculas aumenten la temperatura de la Tierra y otras no.

Contenidos curriculares:

Física: Presión hidrostática. Densidad. Temperatura y calor. Equilibrio térmico. Energía.

Química: Estructura química (enlaces químicos). Óxidos. Petróleo. Reacción química.

Geografía: Problemas ambientales de origen humano. Efecto invernadero. Calentamiento global. Protocolo de Kioto. Desarrollo sustentable.

Actividades:

Clase 1

1.1. Proyección de parte del documental: Guggenheim, D. (2006). *Una verdad incómoda*. EEUU: Paramount classics.

1.2. Análisis conjunto.

1.3. Explicación de *efecto invernadero* a cargo de la profesora de Geografía.

1.4. Trabajamos tres interrogantes en grupos de cuatro integrantes:

- 1) ¿Cómo se produce el calentamiento global?

Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

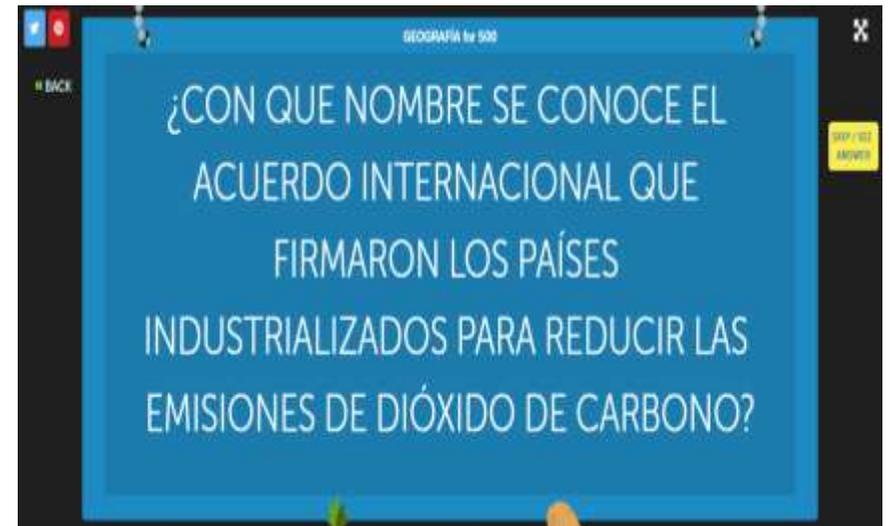
Equipo Técnico de Ciencias Naturales, y Agro y Ambiente
Córdoba, República Argentina
Mayo de 2019

- 2) En el documental se muestra una gráfica de aumento de la temperatura con el aumento de CO₂: ¿cómo explicas el patrón que se observa de aumento y descenso de la temperatura cada año, si el calentamiento global aumenta la temperatura de la Tierra?
- 3) ¿Cuáles son las consecuencias ambientales del calentamiento global? ¿En qué lugares se evidencian?

1.5. Hacemos una puesta en común sobre las preguntas, anotando en el pizarrón ideas, coincidencias y divergencias. Las docentes plantean sugerencias guiando la resolución plenaria.

Clase 2

2.1. Retomamos lo trabajado la clase anterior a través de un juego de preguntas y respuestas (Jeopardy!). En las imágenes se pueden ver las categorías elaboradas por las docentes, todas ellas articuladas.



2.2. Trabajamos con una simulación disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/greenhouse>. La guía utilizada está seleccionada de Phet Colorado, editada y traducida al español.



1) Completa la tabla usando la simulación:

Concentración de gases de efecto invernadero	¿Qué sucede con la luz solar?	¿Qué sucede con los fotones infrarrojos?	¿Qué pasa con la temperatura?
Edad de Hielo			
1750			
Hoy			

- 2) Selecciona la opción *Absorción de fotones*. Explora cómo los distintos gases interactúan con los dos tipos de fotones. ¿Encuentras algún patrón?
- 3) Luego, explora la opción *Construcción de atmósfera*. Por ejemplo, selecciona la opción metano CH₄ y coloca 10 moléculas + 5 moléculas de H₂O; luego selecciona el fotón infrarrojo y con el cursor varía la cantidad de fotones; luego, la luz visible.
- 4) ¿Qué gases se consideran de efecto invernadero?
- 5) Selecciona la opción *Efecto Invernadero*. Construye una atmósfera con diferentes composiciones (opción: *Concentraciones ajustables*). Utiliza la siguiente tabla para registrar tus observaciones:

Composición de la atmósfera	¿Qué sucede con la luz solar?	¿Qué sucede con los fotones infrarrojos?	¿Qué pasa con la temperatura?
Ninguno			
Mucho			

- 6) Utiliza tus observaciones sobre el nivel microscópico de la simulación *Efecto invernadero* para explicar las observaciones macroscópicas que hemos identificado en el documental (por ejemplo: derretimiento de glaciares). ¿Qué conexiones puedes hacer?

Clase 3

3.1. Finalizamos el visionado de documental.

3.2. Discutimos en torno de las siguientes preguntas:

Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

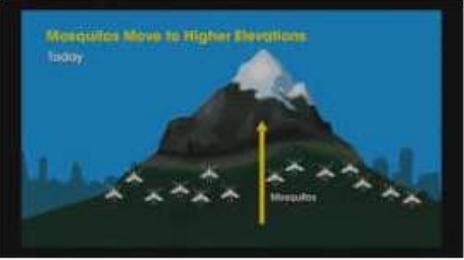
Equipo Técnico de Ciencias Naturales, y Agro y Ambiente
Córdoba, República Argentina
Mayo de 2019

- 1) ¿Qué pasaría si el planeta se quedara sin hielos? ¿Cómo influiría esto en la temperatura de la Tierra?
- 2) ¿Cómo se distribuye el calor de la Tierra?
- 3) ¿Qué pasa con la densidad del agua fría y salada cuando los glaciares, reservorio de agua dulce, se derriten y pasan a la Corriente del Golfo? ¿Qué consecuencias tiene esto?
- 4) Si la densidad del agua de la Corriente del Golfo disminuye, ¿qué pasa con la presión y la velocidad de esa agua? ¿Cómo puede afectar esto al clima?
- 5) ¿Es posible que el calentamiento global disminuya la temperatura, generando una Era de Hielo o es una idea descabellada?
- 6) ¿Cómo explicas el hecho por el cual cuando se derrite hielo flotando en el océano éste no aumenta el nivel del mar pero sí aumenta si se derrite hielo proveniente de la Tierra? ¿Qué experiencia podrías hacer para comprobarlo?
- 7) Explica la relación metafórica que hace Al Gore entre la rana, el calentamiento global y nosotros los seres humanos.

Clase 4. Evaluación grupal

4.1. Formamos seis grupos que reciben preguntas tipo test con multiple opción y opción por verdadero o falso, por medio del software Plickers (<https://www.plickers.com>) –se ilustran a la derecha-. Cada grupo dispone de una tarjeta

El frío de las regiones más altas era un buen recaudo contra la malaria. Pero está ocurriendo una propagación de ésta enfermedad a mayores altitudes debido a...



A A torment... B A la baja... C A la alta... D El aument...

  Expand

Según el gradiente térmico cada 180 m que ascendemos sube la temperatura 1 ° C

A True B False

  Expand

Según lo que observamos en la simulación ¿El vapor de agua produce calentamiento global?

A True B False

  Expand

Molécula que es 20 veces más potente que el dióxido de carbono para producir calentamiento global .

codificada con las opciones: A, B, C o D y puede trabajar de manera anónima. La docente con el celular, automáticamente, registra todas las respuestas. Estas respuestas luego son proyectadas en una pantalla mural para discutir acerca de ellas.

4.2. Elaboramos una tabla grupal con oraciones y textos cortos sobre el calentamiento global; se realiza en un afiche diagramado en tres columnas: Causas, consecuencias, soluciones:

Causas	Consecuencias	Soluciones

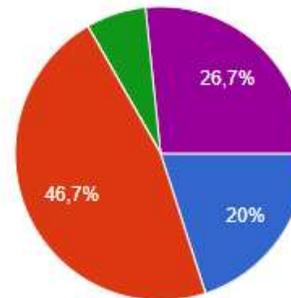
4.3. En grupos elaboramos afiches sobre la temática utilizando libros de la biblioteca, los materiales de lectura asignados por las profesoras y las cuestiones abordadas durante las clases. Puede ser un dibujo que represente la situación, lluvia de palabras, una frase, una nueva pregunta, un conflicto o problema, gráfica, tabla, etc. Un representante por grupo comenta la elección y el vínculo con la temática. Las docentes guiamos para la resolución de la actividad.

4.4. Cada estudiante completa una encuesta de valoración de las clases.

La encuesta está disponible en: <https://docs.google.com/forms/d/1rUYcJT3k6et3ZMUAX4R1-APOJEXZHJr8q-zaZf8hxA/prefill>

A continuación presentamos una síntesis de las respuestas obtenidas:

1) De las estrategias utilizadas en clase, indica las que más te sirvieron:



- Observar documental
- Realizar juego en equipo
- Responder preguntas en la carpeta
- Realizar láminas
- Realizar test grupal con tarjetas (el de hoy)

2) Menciona una de las ideas más importantes que has aprendido durante las clases compartidas:

calentamiento global

Calentamiento Global, me llamó mucho la atención, aprendí muchas cosas

aprendi lo que es calentamiento global

El calentamiento global

las causas

Sobre el cuidado del planeta

Los riesgos reales del calentamiento global

Aprendi del temaa

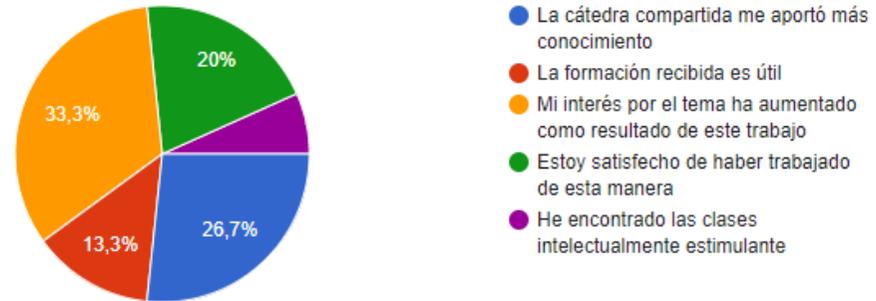
como el calentamiento global afecta a todo el mundo en general

Lo más importante es como conocimos todo lo del calentamiento global, y la manera en su se trabajó fue importante ya que se aprendió mucho! Y se utilizo una muy buena manera de enseñar

E aprendido demaciadas cosas

Para aprender mas de estas materias de forma divertida y grupal

3) Selecciona la o las opciones con las que estás de acuerdo:



Evidencias y resultados: En el resultado total de la evaluación con *pickers* se observa cómo los alumnos han podido resolver las diferentes situaciones problemáticas planteadas:

Name ^	Total	Sep 2018 Tipo de energía tenida en	06 Sep 2018 ¿En qué lugar de América del Sur hubo	06 Sep 2018 ¿Cuál de los siguientes gases	06 Sep 2018 Una reacción química que libera calor se	06 Sep 2018 ¿Cómo se llama el siguiente	06 Sep 2018 Acuerdo internacional que busca la	06 Sep 2018 12) ¿Es posible que el calentamiento	06 Sep 2018 Cuando el disertante del documental	06 Sep 2018 ¿Qué pasaría si el planeta se quedara sin	06 Sep 2018 Nombre de la siguiente corriente que
Class Average	71%	50%	100%	83%	100%	33%	100%	67%	100%	33%	83%
GRUPO 1	85%	B	C	D	B	C	B	A	B	A	C
GRUPO 2	62%	A	C	B	B	B	B	A	B	B	C
GRUPO 3	77%	B	C	D	B	B	B	A	B	B	A
GRUPO 4	65%	A	C	D	B	A	B	B	B	A	C
GRUPO 5	58%	A	C	D	B	C	B	B	B	A	C
GRUPO 6	77%	B	C	D	B	B	B	A	B	A	C

Calificación: La nota es un promedio de: las respuestas dadas en la primera clase, la hoja de la simulación de la segunda clase, la resolución de test grupal (con el porcentaje que se indica), el afiche (causas, consecuencias y soluciones) y el dibujo.

Recursos: Biblioteca. Proyector. DVD. TV y reproductor de DVD. Simulación. Páginas web: <https://www.playfactile.com>, <https://www.plickers.com/>, <https://phet.colorado.edu/es/simulation/greenhouse>. Afiches, fibrones.

Tiempo: Cuatro clases de un módulo y medio de duración.

Evaluación de la propuesta: Trabajar de esta manera permitió que los alumnos pudieran relacionar diferentes contenidos y obtener resultados positivos como: mayor interés (preguntaban con anterioridad qué íbamos a hacer), disminución de conflictos a partir de mejores vínculos entre ellos, con las docentes y con el saber, ayudar a crear un ambiente para que se concreten los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Además, trabajar en equipo docente, reforzó la figura de autoridad docente en el aula, en un clima de confianza y respeto.

La comprensión de los alumnos fue diferente respecto de las clases en las que el docente está solo en su espacio curricular enseñando exclusivamente contenidos disciplinares; con esta estrategia interdisciplinar los estudiantes pudieron analizar una temática desde distintas aristas de manera integrada, favoreciéndose el pensamiento crítico. La incorporación de estrategias de gamificación fue acertada y esto puede leerse de las respuestas de las encuestas a alumnos: la mayoría (casi un 80 %) eligió el juego como forma de aprendizaje y repaso. Asimismo, los alumnos que en un principio se mostraban reacios a la dinámica de trabajo, con esta estrategia cambiaron radicalmente.

Elaboración: Verónica Scaglia y Macarena Uría.

Instituto Provincial de Educación Agrotécnica, IPEA N° 213 *Ingeniero Agrónomo Lorenzo Parodi* (La Carlota, Córdoba).
ipem213@hotmail.com