



Fotografía de la portada

La crisis del ozono

Juan Espinoza G.
juan.espinoza@umce.cl
Departamento de Física
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

La figura que se presenta más abajo muestra, como fondo, un conjunto de revistas científicas y de divulgación que han presentado artículos en donde se estudia el problema ambiental de la capa de ozono. Superpuesta a las revistas se halla una imagen de la zona antártica de la Tierra, captada por un satélite que realiza mediciones de la capa de ozono de la estratosfera. Se ha instaurado el 16 de septiembre como el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono. Esta producción audiovisual se puede ver en youtube en la siguiente dirección url:

<http://www.youtube.com/watch?v=n3hLUj2fj4g>



Esta producción audiovisual fue realizada por los profesores Luis Brahim N. y Juan Espinoza G. del Departamento de Física, con la colaboración del personal técnico del Departamento de Medios Educativos de la UMCE, y permite apoyar contenidos del programa de Física de Educación Media y Ciencias Naturales de Educación Básica, como también acciones de divulgación de temas ambientales contingentes. En el video se describe la problemática ambiental de la reducción de la capa de ozono en la estratosfera y cómo afecta a la cadena alimenticia y a la salud de los seres humanos. Se desarrollan las reacciones químicas que explican el debilitamiento de la capa de ozono en la Antártida y los efectos en la piel humana.

Eureka, Enseñanza de las Ciencias Físicas, julio 2014

GUÍA PARA EL PROFESOR

En esta producción audiovisual La crisis del ozono, perteneciente a la serie del Medio Ambiente, se recoge, adapta y presenta una síntesis de la información científica más reciente y autorizada, respecto a lo que acontece en la capa de ozono de la estratosfera.

El guión del video se ha elaborado sobre la base de una síntesis rigurosa y actualizada de los resultados de las investigaciones más recientes respecto al problema del adelgazamiento de la capa de ozono. Su desarrollo está basado en la teoría que atribuye un rol importante en la destrucción del ozono a las nubes polares estratosféricas.

Esta Guía para el Profesor está estructurada y basada en el denominado modelo constructivista de enseñanza – aprendizaje como investigación en el que se pretende la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos. Para la exhibición y estudio del tema, considerar las siguientes sugerencias:

1. Los estudiantes deben formar equipos de trabajo de 3 o 4 alumnos para realizar en primer lugar las dos primeras actividades, anotando en sus cuadernos individuales la opinión de cada uno de ellos a las interrogantes planteadas, para después visualizar y analizar la producción audiovisual.
2. El cuestionario de las páginas siguientes están elaboradas para el trabajo grupal de los estudiantes. En ella, se comienza con un par de actividades en la que se invita a los estudiantes a expresar sus ideas y opiniones respecto al tema central de la producción audiovisual. Estas dos páginas del cuestionario pueden ser fotocopiadas para el trabajo de los alumnos.
3. Este cuestionario puede servir de evaluación diagnóstica del tema para que los estudiantes expresen sus preconceptos, y a partir de éstos, puedan elaborar sus aprendizajes con la ayuda del profesor.
4. Las interrogantes y actividades planteadas son sólo sugerencias y el profesor podría plantear otras o modificar algunas.
5. Para profundizar el tema, ya sea por parte del profesor o como trabajo de investigación para los estudiantes, se recomiendan los artículos de divulgación científica aparecidos en revistas, textos y direcciones web que se indican como referencias.

REFERENCIAS

1. Christian Muller. El ozono de la atmósfera. Revista Mundo Científico N° 13.
2. Patrick Aymedieu. La controversia del ozono. Revista Mundo Científico N° 79.
3. Richard Stolarski. (1988) El agujero de ozono de la Antártida. Revista Investigación y Ciencia N° 138, marzo 1988.
4. Owen Toon y Richard Turco. (1991) Nubes estratosféricas polares y empobrecimiento en ozono. Revista Investigación y Ciencia N° 179, agosto 1991.
5. Forrest M. Mims, III. (1992) Tracking the ozone layer. Revista Science Probe, november 1992.
6. Forrest M. Mims, III. (1992) How to measure the ozone layer. Revista Science Probe, november 1992.
7. A. Goñi, A. Vicente y M. Morelli. (1999). El agujero maldito. Revista Newton N° 20, diciembre 1999.
8. Sitio web. Reacciones del ozono: Física y Química de la estratosfera.
9. Sitios web de la NASA. 1) NASA Facts: Ozono. 2) Ozone Hole Watch: <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/education/index.html>
10. Murry L. Salby y Rolando R. García. (1990) Dynamical perturbations to the ozone layer, Revista Physics Today, match 1990.
11. Marshall Fisher. (1993) La capa de ozono: la Tierra en peligro. Editorial McGraw-Hill, serie de divulgación científica.
12. Sitio web <http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/> The ozone hole tour.- Part I: The history behind the ozone hole; Part II: Recent ozone loss over Antarctica; Part III: The science of the ozone hole; Part IV: The ozone hole – Current research work.

LA CRISIS DEL OZONO

INTRODUCCIÓN

En esta sesión se plantea la siguiente situación problemática en la que se pretende analizar un problema ambiental de candente actualidad, la disminución o debilitamiento de la capa de ozono:

¿Qué es el ozono, en dónde está distribuido en la atmósfera y cómo se explica la disminución de la capa de ozono de la Tierra?

Para esto los estudiantes deben formar equipos de trabajo de 3 o 4 alumnos para responder en primer lugar las dos primeras actividades, anotando en sus cuadernos individuales la opinión de cada uno de ustedes, para después visualizar y analizar la producción audiovisual en DVD "La crisis del ozono".

Actividad 1. ¿Qué es la capa de ozono? ¿Dónde está ubicada? ¿Qué interés tiene estudiar este tema y cuál es la relevancia de proteger la capa de ozono?

Actividad 2. Escriban cada una de las opiniones de los componentes del grupo. Tomemos estas ideas como planteamiento de hipótesis, las que se tienen que demostrar para aceptarlas.

Actividad 3. Veán y analicen el video en formato DVD "La crisis del ozono" poniendo atención a sus ideas principales.

Actividad 4. ¿Qué es el agujero de la capa de ozono? ¿En cuáles lugares de la Tierra se origina?

Actividad 5. Identifiquen el espectro del Sol reconociendo la zona de la radiación ultravioleta con sus bandas A, B y C. ¿Cuáles son los límites de longitud de onda de estas bandas?

Actividad 6. ¿Cuáles son las consecuencias sobre la piel humana de la exposición prolongada de las distintas bandas de la radiación ultravioleta?

Actividad 7. Dibujen a escala las distintas partes de la estructura de la atmósfera de la Tierra, con respecto a su diámetro de 12 700 km. Comparar el grosor de toda la atmósfera con el de la Tierra.

Actividad 8. ¿Cómo se forma el ozono en la estratosfera?

Actividad 9. Investiguen para hacer una comparación y contrastar la estructura, concentración y efectos del ozono en la estratosfera con el ozono en la troposfera cerca del suelo.

Actividad 10. Interpreten un mapa de nivel de ozono sobre la Antártida. ¿Qué unidades se emplean en su medición? Expliquen.

Actividad 11. ¿Qué son los CFCs y dónde se emplean? ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de los CFCs que hizo que se los emplearan ampliamente? Expliquen cómo algunas de estas propiedades están relacionadas con los efectos perjudiciales de los CFCs.

Actividad 12. ¿Cómo los CFCs destruyen el ozono en la estratosfera?

Actividad 13. Investiguen en el sitio Web de la NASA acerca de los últimos niveles de ozono sobre la Antártida.

Actividad 14. Grafiquen a partir de imágenes captadas por los satélites Nimbus-7 y TOMS (Total ozone mapping spectrometer) y recopilados en el sitio web de la NASA Ozone Hole Watch, <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/education/index.html> . Deben elegir un lugar geográfico de la imagen satelital para realizar las mediciones (por ejemplo: Tierra del Fuego, Punta Arenas, Puerto Williams, alguna base antártica). Se puede trabajar el gráfico en Excel.

Actividad 15. ¿Qué es el fitoplancton y el zooplancton y su incidencia en la cadena alimenticia?

Actividad 16. Investiguen y analicen la reducción del uso de los CFCs en Chile, buscando los datos pertinentes.

Actividad 17. Redacten un ensayo o un cuento de ciencia - ficción sobre las consecuencias que acarrearía un aumento del adelgazamiento de la capa de ozono.