



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Oxígeno, componente activo del aire



### I. DATOS GENERALES

PROFESORA	Rosa Elba Pérez Orta
ASIGNATURA	Química I
SEMESTRE ESCOLAR	Primer Semestre
PLANTEL	Naucalpan
FECHA DE ELABORACIÓN	2 de agosto de 2010

### II. PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad II: Oxígeno, componente activo del aire.
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	<b>Indicativos:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química mediante el estudio de reacciones del oxígeno con elementos metálicos y no metálicos, para comprender algunos cambios químicos que suceden a nuestro alrededor.</li><li>2. Explicará la clasificación de los elementos en metales y no metales y la de sus óxidos, por medio de la construcción de modelos operativos de átomos y moléculas, para comprender el comportamiento químico de los elementos.</li><li>3. Reconocerá la importancia de las reacciones de combinación, mediante la obtención óxidos, hidróxidos y oxiácidos, para ilustrar a la síntesis como un proceder propio de la química.</li><li>4. Incrementará las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico, mediante las actividades propuestas, para contribuir a su formación personal y social.</li><li>5. Valorará la importancia de la química en la generación de energía, mediante el estudio de las reacciones de combustión y de su impacto en la naturaleza, para desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología.</li></ol>
APRENDIZAJE(S)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Procedimentales.</b> El alumno<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollará sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis</li></ul></li><li>2. <b>Actitudinales.</b> El alumno<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprecia la necesidad de desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología y de respeto hacia la naturaleza</li><li>• Reconoce el trabajo colectivo y enriquecedor de la experiencia individual</li><li>• Desarrollar un compromiso de cooperación y colaboración al realizar tareas en equipo.</li><li>• Desarrollar sus actitudes crítica y analítica al expresar sus opiniones</li></ul></li></ol>
TEMA(S)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Integración de lo estudiado sobre mezcla, compuesto, elemento, reacción química, enlace y estructura de la materia (átomo y molécula). (N2)</li></ul>



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Oxígeno, componente activo del aire*



## III. ESTRATEGIA

*Mediante un trabajo por equipo los alumnos reflexionarán sobre el problema de la contaminación atmosférica en la Zona metropolitana de la Ciudad de México, con la finalidad de que aprecien la necesidad de desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología y de respeto hacia la naturaleza, por medio de actividades que involucran la investigación documental, presentación de un tema asignado, su análisis por medio de la discusión que promueva una educación ambiental que le permita tomar decisiones adecuadas.*

## IV. SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	2 sesiones de 2 horas cada una
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p style="text-align: center;"><b>Fase de Apertura: sesión 1 (30 minutos)</b></p> <p>En equipos responder a la pregunta ¿Qué programas de control de la contaminación atmosférica se aplican en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México? ¿En qué medida consideran que se han cumplido?</p> <p>En plenaria revisar las respuestas de los equipos para reconocer que la contaminación atmosférica es un problema que implica la participación de todos los ciudadanos.</p> <p style="text-align: center;"><b>Fase de Desarrollo. Sesiones 1 y 2 (2 y media hora)</b></p> <p><b>Propuesta 1</b></p> <p>Distribuir en equipos la lectura 13 ¿Se puede detener la contaminación del aire en la ciudad de México? Pág. 203, 204, 206-212, Rico, A, et al, Química I, Agua y Oxígeno, CCH Colección 2010-1 (Anexo 1).</p> <p>Equipo 1. La contaminación en la ciudad de México</p> <p>Equipo 2. Efectos de la contaminación en la atmósfera. Destrucción de la capa de ozono.</p> <p>Equipo 3. El problema del ozono contaminante urbano (al nivel del suelo). Efecto invernadero</p> <p>Equipo 4. Generalidades de cada contaminante: ozono, partículas suspendidas, CO, Pb, SO<sub>2</sub></p> <p>Equipo 5. ¿Cómo afectan a nuestra salud los contaminantes?</p> <p>Equipo 6. ¿Cómo podemos tener aire más limpio? Programa Hoy no circula</p> <p>Dar instrucciones para realizar la actividad en trabajo colaborativo.</p> <p>En equipos elaborar un cartel en el que plasmen la esencia de lo analizado para pasar a explicar el contenido de las lecturas.</p> <p>En plenaria y con base en lo expuesto conducir una discusión para concluir sobre</p>



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## *Oxígeno, componente activo del aire*



la importancia de tomar una actitud activa responsable para contribuir en el abatimiento de la problemática de la contaminación atmosférica y sobre nuestro papel como ciudadanos de la ZMCM.

### **Propuesta 2**

Con al menos dos semanas de anticipación solicitar, en equipos, la investigación documental, para su exposición oral ante el grupo, sobre las siguientes problemáticas relacionadas con la contaminación del aire. Hacer entrega previa de los parámetros de evaluación a considerar para la exposición oral:

1. Efecto invernadero (calentamiento de la tierra debido a la gran emisión de  $\text{CO}_2$ ).
2. Principales fuentes de emisión de  $\text{CO}_2$  y la contribución de los países industrializados a la emisión de este compuesto.
3. Las principales fuentes emisoras de contaminantes.
4. El ozono, su formación en la atmósfera como resultado de la combustión de hidrocarburos. Su efecto sobre la salud.
5. Formación natural de ozono. La capa protectora de ozono y su función en la preservación de la vida.
6. La oxidación de las impurezas de los combustibles derivados del petróleo, formación de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . La lluvia ácida, sus efectos sobre el medio y los seres vivos.
7. Medidas que se están tomando en la ZMCM para evitar la contaminación del aire. Efectos de la contaminación del aire, en México (tipo de contaminantes, cantidad de vehículos, Programas “Hoy no circula” y “verificación de vehículos automotores”, contaminación ambiental por industrias establecidas, Normas ambientales en México.

Con base en la información proporcionada en las exposiciones formar cuatro mesas de trabajo para elaborar una conclusión con base en los siguientes puntos:

1. Tipo de contaminantes que existen en el aire de la ZMCM y su peligrosidad
2. La gran cantidad de vehículos que circulan en la ZMCM y su impacto en el medio ambiente
3. Impacto de las medidas que está tomando el gobierno (Hoy no circula y verificación vehicular)
- 4 Contribución de la planta industrial a la contaminación ambiental

En plenaria escuchar las opiniones de cada equipo y plantear la pregunta ¿Qué papel cumple la química para abatir esta problemática? Conducir una discusión para concluir que para la toma de decisiones adecuadas en relación a esta problemática es necesario informarnos para establecer acciones que mejoren la calidad del aire, así como apreciar la necesidad de desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología y de respeto hacia la naturaleza.

***Fase de Cierre: sesión 2 (1 hora)***



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Oxígeno, componente activo del aire



	Mostrar un listado de las temáticas abordadas en el curso de Química I (Anexo 2). Solicitar a los alumnos relacionar cada temática con el concepto básico correspondiente (mezcla, compuesto, elemento, estructura de la materia, reacción química y enlace) (Anexo 3)  Cierre del curso de Química I
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Trabajo por equipos
<b>MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO</b>	1. Castillejos, A. et al. Conocimientos fundamentales de Química. Pearson Educación, 2009. 2. Rico, A. et al. Química I. Agua y Oxígeno. 3ª editorial. UNAM. 2008.
<b>EVALUACIÓN</b>	Evaluar a los alumnos en función del desempeño mostrado a lo largo de la unidad o del curso con base en los resultados obtenidos con los diversos instrumentos de evaluación.  Instrumentos de evaluación: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Selección de preguntas del Paquete de Evaluación para Química I, SEQUIN-V, Depto. de Impresiones, CCH Naucalpan 2005.</li><li>2. Rúbrica para evaluar la exposición de un tema investigado bibliográficamente, Paquete de Evaluación para Química I, Depto. de Impresiones, CCH Naucalpan 2005.</li><li>3. Ejercicio de Integración de las temáticas abordadas en el curso.</li></ol>

### V. REFERENCIAS DE APOYO

<b>BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS Y PROFESORES</b>	<b>Textos</b> 3. Castillejos, A. et al. <b>Conocimientos fundamentales de Química</b> . Pearson Educación. 4. Rico, A. et al. Química I. <b>Agua y Oxígeno</b> . 3ª editorial. UNAM. 2008.
---	--

### VI. ANEXOS

#### LECTURA 1: LA CONTAMINACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO<sup>1</sup>

Los habitantes de la ZMCM con frecuencia escuchamos hablar de la contaminación del aire. Pero ¿qué es la contaminación de aire o atmosférica?

Cuando hablamos de contaminación del aire, nos referimos a la alteración de su composición. Es por ello que posee un olor desagradable y es turbio.

El aire contaminado tiene efectos sobre la salud de los seres vivos. Desafortunadamente, muy pronto nos acostumbramos a respirarlo sin saber el daño que nos hace. Más adelante

<sup>1</sup> Rico, A., et al., Química I, Agua y Oxígeno. CCH Colección 2010.



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



veremos por qué esa alteración en su composición ha aumentado, lo que tiene efectos negativos en la salud de los habitantes de las grandes ciudades.

En nuestra ciudad siempre ha habido contaminación atmosférica. Esto se debe en parte a la estructura física de la zona y también a las constantes tolvaneras provenientes de la cuenca (Texcoco). Pero los problemas de contaminación con niveles tan elevados como los que hoy tenemos, comenzaron hace aproximadamente 50 años debido a que, desde entonces, la población ha crecido a ritmos acelerados (ver figura 1.22) se ha comprobado que el aumento en la contaminación ambiental está directamente relacionado con el número de personas que la habitan, así como por los procesos de industrialización ocurridos en el país.

Otro factor que contribuye al aumento de la contaminación en nuestra ciudad y a que las tolvaneras sean más frecuentes es la deforestación que ha sufrido la cuenca de México, ya que aproximadamente el 75 por ciento de la vegetación original ha sido devastada para satisfacer las demandas de industrialización y habitación.

Aunque es posible disminuir el deterioro en la calidad del aire, es muy difícil recuperar la pureza que se tenía anteriormente. La principal razón es que mientras en 1930 había sólo un millón y medio de habitantes, hoy somos más de 20 millones concentrados en un espacio territorial de mil 273 kilómetros cuadrados.

La industria y el transporte representan un gasto de energía muy importante y sólo son dos de las principales fuentes de contaminación atmosférica.

La extensión de la ciudad nos obliga a desplazarnos a distancias cada vez mayores para realizar nuestras actividades cotidianas. Se estima que diariamente se hacen alrededor de 30 millones de viajes en autos particulares, taxis, microbuses, líneas del metro, tren ligero, autobuses urbanos y foráneos.

Aunque el número de industrias ha disminuido en la región desde 1985 hasta la fecha, los establecimientos comerciales y de servicio han ido en aumento, pues cada vez hay más baños públicos, hoteles, balnearios, restaurantes, tintorerías, deportivos, panaderías, tortillerías, etcétera, que contribuyen activamente para que la emisión de contaminantes se incremente.

Así pues, si consideramos la emisión que proviene de las industrias, los medios de transporte, la cantidad de servicios que necesitamos todas las personas que aquí vivimos y las diversas actividades que realizamos, podemos entender cómo se ha generado el problema de la contaminación que enfrentamos hoy en día.

En la ZMCM vivimos más de 20 millones de personas, 8.5 millones en el Distrito Federal y 11.5 en los municipios del Estado de México que lo rodea. El crecimiento de la población puede explicarse por la elevada cantidad de personas que llega a ella, la expansión física que ha tenido hacia localidades vecinas y la industrialización, por lo que el gasto de energía que requerimos va en aumento.



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



Únicamente en el Distrito Federal circulan diariamente millones de automóviles y operan alrededor de 30 mil empresas industriales, que representan casi el 25 por ciento de la industria de todo el país. Encontramos también más de 12 mil establecimientos de servicios. Todo esto, aunado al de las actividades domésticas, al polvo y las partículas nocivas que se desprenden de las áreas ecológicamente degradadas, genera una masa de contaminantes de cinco mil toneladas al año.

Según los informes de las secretarías gubernamentales, la concentración porcentual de contaminantes en la ZMCM es 68 por ciento de monóxido de carbono (CO); 13 por ciento de hidrocarburos, 10 por ciento de partículas suspendidas totales; 4 por ciento de óxidos de nitrógeno. El 5 por ciento restante son otros contaminantes, como el óxido de azufre y plomo.

### **LECTURA 2 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN LA ATMÓSFERA Y DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO EN LA ESTRATOSFERA**

#### ***Efectos de la contaminación en la atmósfera***

*En la atmósfera se llevan a cabo reacciones químicas entre los gases que la conforman, una de ellas es cuando el monóxido de carbono NO (gas incoloro) y el oxígeno O<sub>2</sub> se combinan, en presencia de luz solar, para formar el dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub> (gas café rojizo), lo que provoca el desagradable color del smog.*

Los óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>) son contaminantes que por sí mismos no representan un problema para la salud pública; pero una vez que reaccionan con la luz solar, producen compuestos tóxicos, especialmente si están presentes los hidrocarburos. Dentro de estos compuestos tóxicos encontramos las cetonas, los aldehídos, los radicales alquilo y los nitratos de peroxiacetilo, que provocan lagrimeo e irritación de la garganta (Entérate 41 y 42).

Los óxidos de nitrógeno provocan que se forme el ozono. Al estar en la atmósfera se oxidan; forman ácidos y nitratos, los cuales hacen que disminuya la visibilidad del aire provocando el desagradable smog fotoquímico.

#### ***Destrucción de la capa de ozono en la estratosfera***

Las descargas eléctricas producidas durante las tormentas provocan que parte del oxígeno y el nitrógeno reaccionen entre sí y formen compuestos como el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Estos óxidos al mezclarse con el agua forman ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) que al caer al suelo origina la formación de nitratos y nitritos que los vegetales absorben como nutrientes.

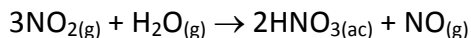


## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*

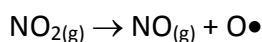


Los óxidos de nitrógeno, llamados colectivamente como  $\text{NO}_x$  (se lee “nox”) incluyen al monóxido de nitrógeno  $\text{NO}$  y al dióxido de nitrógeno  $\text{NO}_2$ . El dióxido de nitrógeno al combinarse con agua forma ácido nítrico  $\text{HNO}_3$  y monóxido de nitrógeno:

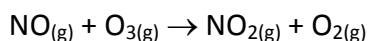


Si el clima es seco (con poca humedad en el aire) la concentración del  $\text{NO}_2$  llega a ser algunas veces tan alta que se puede ver a simple vista como una capa café rojiza en la atmósfera, particularmente desde un avión.

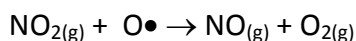
En las capas superiores de la atmósfera, a una altura entre 30 y 50 km (estratosfera), el  $\text{NO}_2$  es descompuesto por la radiación solar:



El monóxido producido en la reacción anterior<sup>2</sup>, reacciona con la capa de ozono presente en esas alturas, descomponiéndolo y regenerando el dióxido:



Pero el átomo libre de oxígeno es muy reactivo y reacciona, a su vez, con el dióxido:



El resultado neto es la destrucción de la capa de ozono y la regeneración del monóxido de nitrógeno.

### **LECTURA 3 EL PROBLEMA DEL OZONO CONTAMINANTE URBANO. EFECTO INVERNADERO<sup>3</sup>**

#### **El problema del ozono contaminante urbano (al nivel del suelo)**

Una desagradable y peligrosa combinación de humo y niebla que llamamos smog<sup>4</sup> fue la característica de muchas ciudades de Europa por cientos de años, el cual se originó por la combinación de un clima húmedo, humo y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) producido por la combustión del carbón mineral, (principal combustible usado entonces). Este tipo de smog ha disminuido en los años recientes, puesto que el uso generalizado del carbón mineral ha decrecido. A partir del uso del automóvil, el producto de los gases de combustión de los autos y el clima soleado, dan como resultado el smog fotoquímico, que al nivel del suelo, inicia con la combinación del nitrógeno y el oxígeno del aire para formar el  $\text{NO}$  en el motor de los autos, en los altos hornos o en las plantas termoeléctricas que queman combustible diesel. Cuando el  $\text{NO}$  es emitido a la atmósfera se oxida lentamente por el oxígeno a  $\text{NO}_2$ , formando la capa café rojiza ya mencionada. Pero, además, inicia una compleja serie de reacciones que producen contaminantes atmosféricos más

<sup>2</sup>  $\text{O}\bullet$  Oxígeno atómico u oxígeno libre.

<sup>3</sup> Rico, A., et al., Química I, Agua y Oxígeno. Ed. Limusa

<sup>4</sup> Smog: anglicismo que deriva de las voces “smoke” = humo y “fog” = niebla.

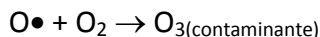
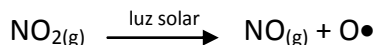
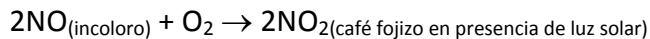


## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



peligrosos. El  $\text{NO}_2$ , disocia por radiación ultravioleta del Sol en NO y oxígeno atómico, este último, a su vez, al combinarse con una molécula de oxígeno genera ozono  $\text{O}_3$



Este ozono es un poderoso agente oxidante, reacciona destructivamente con muchos materiales incluyendo el hule (provoca cuarteaduras en las llantas de los autos), pintura y vegetación. Además es irritante a los ojos y puede dañar los pulmones, también reacciona con las gasolinas (hidrocarburos) que son arrojadas a la atmósfera por el escape de los automóviles como resultado de una combustión incompleta. Estas reacciones producen una variedad de moléculas orgánicas que también irritan los ojos y dañan la vegetación.

### **Efecto invernadero**

Habrás escuchado alguna vez que se llevó a cabo el efecto invernadero en la atmósfera, ¿sabes en qué consiste?

Durante un día de invierno la radiación infrarroja que proviene del sol calienta todo lo que nos rodea, lo que podemos percibir por la tarde al acercarnos a algunos objetos aún sin tocarlos, es decir, esta emisión de calor es debida a la radiación infrarroja absorbida por los objetos.

En la atmósfera es absorbida, casi completamente, la radiación infrarroja por los gases invernadero como el  $\text{CO}_2$ , CO, vapor de agua, entre otros; calentando el aire y no dejando que esta escape al espacio, proceso que se compara con el de un invernadero, provocando un mayor calentamiento de la atmósfera.

## **LECTURA 4 GENERALIDADES DE CADA CONTAMINANTE: OZONO, PARTÍCULAS SUSPENDIDAS, CO, Pb Y $\text{SO}_2$**

### ***Generalidades de cada uno de estos contaminantes.***

El *ozono* ( $\text{O}_3$ ) es un contaminante poderoso, del cual seguramente ya has oído hablar. Podemos hablar de “ozono bueno” y “ozono malo”.

El primero forma parte de las capas superiores de la atmósfera (lo encontramos en la estratosfera), donde funciona como una sustancia vital. Ahí el ozono ayuda a filtrar los rayos ultravioleta provenientes del Sol. Es una protección que evita que el 90 por ciento de la radiación ultravioleta atraviese la atmósfera y cause daño en las cosechas o en las células de los organismos vivos, ya que puede provocar cáncer en la piel.

Por otro lado, llamaremos “ozono malo” al que está a nivel del suelo. En este caso es un contaminante que no se emite directamente de los escapes o chimeneas; más bien se





## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



forma en el aire a partir de la reacción química de los óxidos de nitrógeno y azufre que resultan de la quema de los hidrocarburos. Cuando se queman combustibles se producen contaminantes que, al ser vertidos a la atmósfera, reaccionan con la luz del Sol y forman ozono, generalmente en los días tibios y soleados, con temperaturas que oscilan entre los 24° y los 32°C. Esta problemática tiene que ver directamente con el Programa de verificación vehicular, que con todos sus inconvenientes intenta reducir la emisión de contaminantes como el NO y los hidrocarburos, que tanto daño nos causan.

#### **Partículas suspendidas**

Se producen generalmente por las industrias, los vehículos o por la erosión del suelo. Su origen y composición es muy diverso, ya que pueden resultar de procesos de combustión, de la transformación de otros contaminantes o de mecanismos naturales, ya sea que provengan de los suelos o que tengan un origen biológico, como materias fecales, polen, bacterias o quistes. Es de hacer notar que las partículas demasiado pequeñas (con diámetro menor a 10 micras), son muy peligrosas, ya que una vez que las respiramos ya no salen del organismo. Las vamos acumulando poco a poco, y a la larga pueden dañar el tejido pulmonar.

#### **Monóxido de carbono (CO)**

Se forma debido a la combustión incompleta en los motores de los vehículos que utilizan gasolina. Las emisiones de CO dependen directamente de la afinación de los motores y de la eficacia en la combustión de los procesos industriales, de las condiciones y características del sistema vial, el tráfico y los diferentes medios de transporte utilizados en la ciudad de México. Las emisiones de CO varían según el tráfico; es por ello que las concentraciones más altas de este gas se presentan en los periodos de mayor circulación vehicular. Este contaminante lo encontramos en mayor cantidad y es difícil de eliminar, es incoloro y carece de olor.

#### **Plomo (Pb)**

Uno de los contaminantes más nocivos para los habitantes de la ciudad es el plomo (Pb), el cual se origina por la combustión de la gasolina en los vehículos y en las fábricas fundidoras. A pesar de que en la gasolina Magna prácticamente está ausente, anualmente se depositan en el aire más de dos toneladas de plomo. Éste no se degrada; es por eso que, una vez extraído de las minas se vierte a la atmósfera, y permanece para siempre en el ambiente.

#### **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

Se genera principalmente por la quema de combustibles que contienen azufre y por la producción de energía en las plantas termoeléctricas, además de los vehículos automotores. La nocividad de este gas radica en que se transforma en ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) en el aire, y contribuye a formar con el agua la "lluvia ácida". Otro factor perjudicial de este óxido es que el dióxido de azufre es precursor del ozono. Las concentraciones más



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



altas de este dióxido se presentan en las áreas de mayor actividad industrial y tránsito vehicular (Entérate 48).

#### **LECTURA 5 ¿CÓMO AFECTAN A NUESTRA SALUD LOS CONTAMINANTES?**

Se ha detectado que los trastornos físicos provocados por la contaminación atmosférica, pueden ser desde simples molestias en los ojos, asma, bronquitis, hasta la pérdida de la capacidad inmunológica del sistema respiratorio.

El ozono puede acelerar los procesos de envejecimiento celular. También está relacionado con casos de fibrosis pulmonar y con cáncer del pulmón. Aunque la información no es concluyente, algunos estudios demuestran que la cantidad de este contaminante que respiramos es suficiente para causar envejecimiento prematuro de los pulmones.

Las personas más sensibles al ozono son:

- Los bebés recién nacidos y los niños pequeños, cuyos pulmones están todavía en desarrollo.
- Los deportistas y personas que pasa varias horas expuestas al sol.
- Las personas con obstrucción pulmonar.
- Los fumadores e individuos que padecen enfermedades respiratorias como bronquitis o asma.
- Las personas que respiran con la boca abierta

Con las partículas suspendidas, se debilita el sistema inmune. Por otro lado, los restos de heces fecales, el polen, las esporas y los desechos biológicos en general, causan diversas enfermedades gastrointestinales. Como ya se mencionó, las partículas de tamaño menor a 10 micras, no se filtran, sino que pasan hasta lo más profundo del aparato respiratorio, alojándose en las regiones traqueobronquiales y alveolares de los pulmones.

El monóxido de carbono, proveniente del uso de combustibles fósiles, entra al flujo sanguíneo y reduce el transporte de oxígeno a células y tejidos hasta causar daños al sistema nervioso central y cardiovascular (cuando se combina con la hemoglobina de la sangre se reduce automáticamente el transporte de oxígeno al cuerpo). También provoca una sobrecarga de trabajo para el corazón. El monóxido de carbono frecuentemente se asocia con la disminución de la percepción visual, la capacidad de trabajo, la destreza manual y la habilidad de aprendizaje. El humo del tabaco también genera monóxido de carbono. Su efecto es mayor en personas con enfermedades cardiovasculares y angina de pecho.

El dióxido de nitrógeno, cuya fuente principal de emisión son los vehículos y la actividad industrial, está relacionado con afecciones del tracto laríngeo-traqueo-bronquial, así como



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



con la disminución de la resistencia a infecciones. Al igual que el monóxido de carbono, disminuye la capacidad respiratoria (al combinarse con la hemoglobina disminuye la capacidad de transportar oxígeno). Contribuye a la formación de la “lluvia ácida” (produce ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , al combinarse con el agua y el oxígeno atmosférico) y es el principal generador de ozono.

El plomo causa disminución de las funciones neurológicas y tiene efectos nocivos en el sistema nervioso de los niños, además de afectar órganos vitales, como los riñones, el hígado, el cerebro, las gónadas y los huesos, porque la mayor parte del plomo se aloja en el sistema óseo.

¿Qué podemos hacer para cuidar nuestra salud? Consumir verduras, zanahorias y jitomate entre otros y frutas como mango y mamey, ricas en vitaminas A, C y E que por ser antioxidantes rechazan la acción de los contaminantes. Comer cereales y maíz, tomar leche y consumir queso y sus derivados para obtener calcio, el cual disminuye el plomo. No hacer ejercicio al aire libre entre las 11 de la mañana y las 4 de la tarde.

### **LECTURA 6 ¿CÓMO PODEMOS TENER AIRE MÁS LIMPIO?<sup>5</sup>**

El gobierno de la ciudad de México ha tomado medidas para combatir la contaminación ambiental, entre ellas se encuentran programas como “Hoy No Circula” y “Verificación vehicular”. Lee la siguiente información y responde el cuestionario que se encuentra al final de ésta.

#### **Programa Hoy No Circula**

El 20 de noviembre de 1989, las autoridades del DF pusieron en marcha el “Hoy No Circula”, programa permanente de restricción vehicular, como una medida para abatir la contaminación por ozono en el Valle de México. En 1997, se observó que la aplicación de esta herramienta ambiental había ayudado a disminuir los niveles de contaminación en el aire y el ahorro del consumo diario de 132 mil litros de gasolina.

Aunque el Hoy No Circula ha perdido eficacia, eliminarlo ocasionaría que las emisiones de precursores de contaminantes aumentaran, al tiempo que se enfrentarían graves problemas en la circulación,

El programa no ha dado todos los resultados esperados por varias razones, entre ellas la corrupción, en los centros de verificación, en los cuales por una “módica suma” es posible obtener la calcomanía de acreditación sin que el automóvil haya pasado las pruebas.

Asimismo, algunos ciudadanos, por comodidad o por verdadera necesidad, han adquirido más de un auto a fin de contar con transporte privado. El segundo o, incluso, tercer auto suele ser una carcacha a la que apenas se da mantenimiento. Debido a esta argucia no sólo no se logra el objetivo del programa, sino que se torna contraproducente. En esta

---

<sup>5</sup> Rico, A., et al., Química I, Agua y Oxígeno. Ed. Limusa



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### *Oxígeno, componente activo del aire*



salida influyen la mala calidad del servicio de transporte público (insuficiente e inseguro) y la extensión descomunal de la ciudad.

Los resultados positivos no son del todo atribuibles al programa Hoy No Circula. Si así fuera, se hubieran apreciado desde un principio. En buena medida la disminución de días con pésima calidad del aire obedece al uso de convertidores catalíticos en los vehículos modelo 1991 y posteriores y a la mejora en años recientes de las gasolinas que provee PEMEX. En consecuencia es muy difícil calcular los resultados del programa por sí mismo.

También se ha advertido una mayor circulación el sábado, posiblemente porque muchas personas dejan para ese día -en el que todos los autos pueden transitar- actividades que no atendieron el día que su vehículo no pudo transitar. Desde su implantación el programa ha sido cuestionado, tanto por su visibilidad como por la supuesta presencia de otros intereses, como la intención de alentar la demanda de autos y moderar el consumo de gasolina.

Está claro que será muy difícil que se elimine del todo la restricción a la circulación de vehículos, pero también es evidente que se debe complementar con otras medidas, para atender el grave problema de la contaminación en la Ciudad.

El número de vehículos movidos por dicho combustible rebasa apenas el millar aquí en la capital.

La ciudad de México y su área conurbada es una de las más pobladas y contaminadas del mundo, con 20 millones de habitantes en su región metropolitana, más de 3 millones de automóviles y más de 30mil industrias.

El aire de la capital recibe anualmente alrededor de 2 millones de toneladas de contaminantes como el ozono, el monóxido de carbono, partículas suspendidas, hidrocarburos, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno.

Los vehículos causan el 75 por ciento de la contaminación ya que consumen diariamente 20 millones de litros de gasolina contaminante (la formulación de gasolinas aún deja mucho que desear).

En la zona metropolitana se concentra casi un cuarto de la actividad económica del país, de las 30 mil industrias se considera que 7 mil trescientas son contaminantes como textiles, cementeras, papeleras, automotrices, aceiteras, jaboneras y de productos metálicos.

Por lo anteriormente señalado, la calidad de vida de los que habitamos esta ciudad se ha visto afectada tanto por las fuentes generadoras de gases tóxicos como por las reacciones químicas producidas en la atmósfera. Las principales defensas que tenemos son conocer del problema y qué hacer para mejorar la calidad del aire que respiramos.

Un ambiente limpio es un requisito indispensable para mantener la salud por lo que es prioritaria nuestra participación. Nosotros podemos ayudar a mejorar la calidad del aire que respiramos antes de que tengamos que llegar a un programa **“Hoy No Respira”**.



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Oxígeno, componente activo del aire*





# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Oxígeno, componente activo del aire*



## ANEXO 2

### Temática abordada en el curso de Química I

Relaciona cada una de las siguientes temáticas con el concepto básico correspondiente (mezcla, compuesto, elemento, estructura de la materia, reacción química o enlace).

Átomo

Balaceo por inspección

Cambios físicos

Características de los enlaces iónicos y covalentes

Caracterización de los átomos mediante el número atómico y la masa atómica

Clasificación de reacciones en exotérmicas y endotérmicas

Clasificación en iónico, covalente no polar y covalente polar

Clasificación en metales y no metales por su reacción con el oxígeno

Clasificación en mezcla homogénea y mezcla heterogénea

Clasificación en orgánicos e inorgánicos

Clasificación en óxidos, hidróxidos y ácidos por su comportamiento químico

Compuesto

Concentración de disoluciones %masa y % volumen

Concepto de compuesto

Concepto de elemento

Concepto de enlace

Concepto de mezcla

Concepto de reacción química

Conservación de la masa y la energía

Disolución

Disolvente

Distribución electrónica de elementos de grupos representativos según el modelo de Bohr

Ecuaciones químicas como modelos de las reacciones

Elemento

Energía involucrada en la ruptura y formación de enlaces

Enlace

Estados de agregación

Fórmulas

Fuerzas intermoleculares

Ley de las proporciones definidas

Métodos de separación

Mezcla



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Oxígeno, componente activo del aire*



Mezcla homogénea  
Mezcla heterogénea  
Modelos atómicos de Dalton, Thompson, Rutherford y Bohr  
Molécula  
Nombre y símbolo de los elementos con que se trabajó  
Nombre y símbolos de los elementos de grupos representativos  
Organización de los elementos en la tabla periódica  
Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón  
Posición de los metales y no metales en la tabla periódica  
Predicción del tipo de enlace con base en la diferencia de electronegatividad  
Puente de hidrógeno  
Radio atómico, energía de ionización, electronegatividad  
Reacción de combinación o síntesis  
Reacción de combustión  
Reacción de descomposición  
Reacción química  
Relación entre la distribución electrónica de los átomos de los elementos con la posición de los mismos en la tabla periódica  
Representación de Lewis de los electrones externos con puntos  
Representación por medio de fórmulas  
Representación por medio de fórmulas  
Símbolo  
Solutos  
Síntesis de óxidos, hidróxidos y ácidos  
Tabla periódica como herramienta que aporta información  
Teoría del octeto de Lewis  
Variación del radio atómico, energía de ionización y la electronegatividad en la tabla periódica

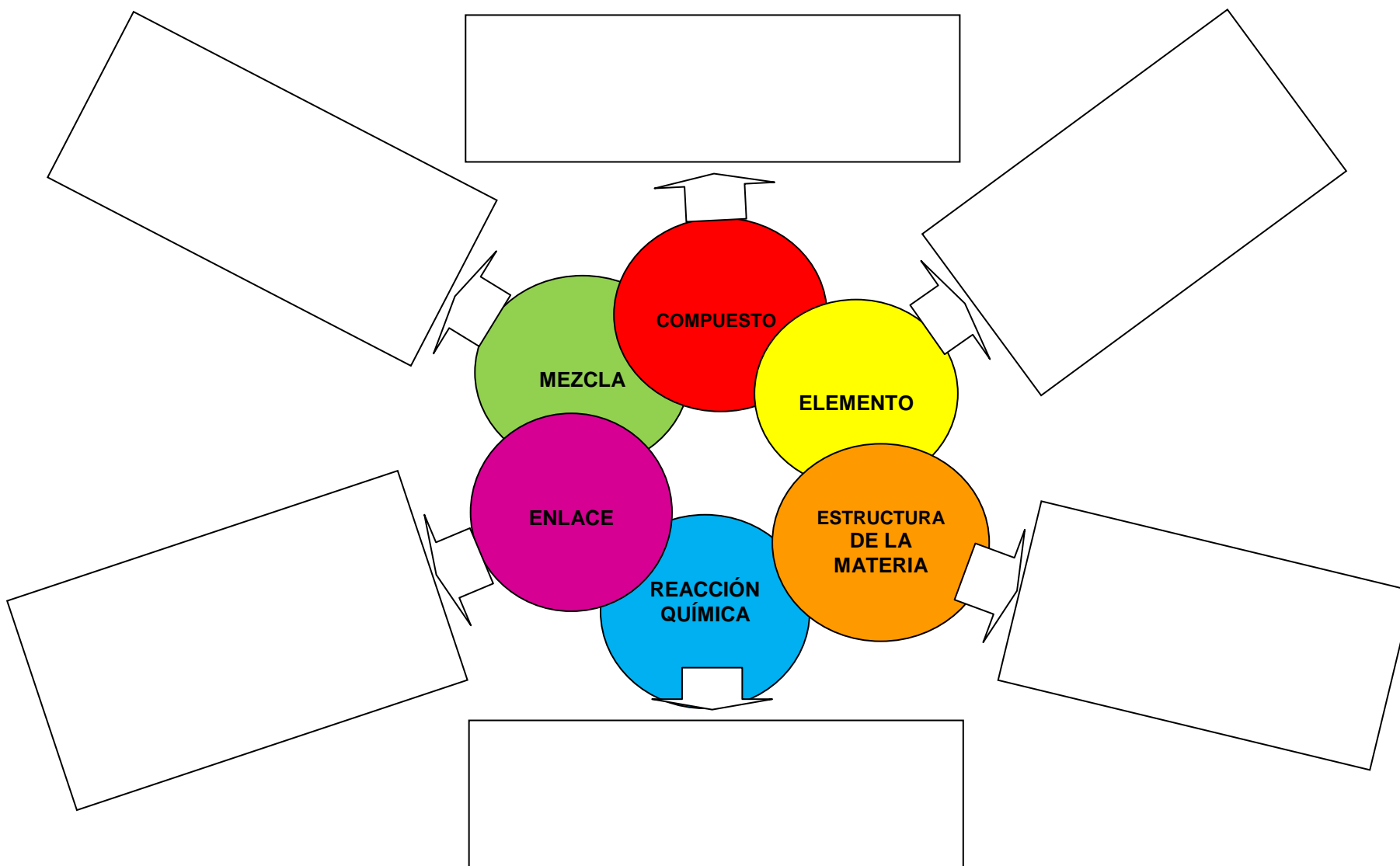


# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Oxígeno, componente activo del aire*



**ANEXO 2. Ejercicio de integración de lo estudiado de acuerdo con el listado de la temática abordada en el Programa de Química I:  
Relaciona cada una de acuerdo al concepto básico químico que le corresponda**







# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## *Síntesis de Proteínas*

