



PORTAFOLIO DE BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES

Profesora

LUZ MARÍA DELGADO SALAZAR

Plantel de Adscripción

09 ARAGÓN

Correo electrónico

luz.delgado.salazar@gmail.com

Academia

QUÍMICA-BIOLOGÍA

Asignatura

QUÍMICA I

Presentación

De acuerdo con el Programa de Química I que se impartió en el segundo semestre como producto del rediseño del Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres que entró en vigor en 2014, al finalizar el tercer bloque, se tiene como propósito que el alumno sea capaz de analizar las leyes generales que rigen los cambios químicos de la materia y la clasificación de los elementos, a partir de relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza con los rasgos observables a simple vista, mediante la experimentación, para valorar las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental y contribuir al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

En el Colegio de Bachilleres, la materia de Química está ubicada en el Área de Formación Básica dado que presenta junto con otras materias, tanto las metodologías como los elementos informativos fundamentales para conformar una cultura química básica. Así contribuye a las finalidades de esta área que son:

- Explicar el comportamiento de la materia y se organizar el pensamiento deductivo e inductivo para conducir las explicaciones desde lo directamente observable (nivel macroscópico) a lo que no puede observarse de manera directa (nivel nanoscópico).
- Utilizar el lenguaje químico como medio de comunicación para exponer, discutir y debatir las ideas científicas que propicia la ejercitación de la lectura, la escritura y la comunicación oral en el ámbito de las ciencias.
- Retomar aspectos metodológicos y conceptuales de la Química para que los alumnos adquieran una visión integral de los fenómenos naturales a través de diferentes teorías y modelos, reconociendo el carácter provisional de estos últimos, permitiéndoles tomar decisiones reflexivas fundamentadas en los ámbitos científicos y tecnológicos de trascendencia social en problemas locales y globales, participar en la sociedad y avanzar hacia un futuro sustentable, aspecto relevante en el proceso de enseñanza y aprendizaje que, además del enfoque en competencias, debe incluir el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).
- Debido al carácter contextual de las competencias genéricas -lo cual implica además de la apropiación de conocimiento, su aplicación en la solución de problemas del entorno del estudiante- en los cursos de Química se establecen estrategias, técnicas y recursos que favorecen además del trabajo colaborativo el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, así como la aplicación de los métodos y conocimientos propios de la disciplina.

Lo anterior contribuye al perfil del egresado del Colegio de Bachilleres que, entre otros aspectos, destaca las siguientes características:

- Desarrollar habilidades para la indagación y para el análisis de hechos sociales, naturales y humanos.

-Analizar y proponer soluciones a problemas de su vida cotidiana, en el campo académico, laboral, tecnológico y científico.

-Valorar el impacto de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana y académica, así como en el campo laboral.

-Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica, eficaz y eficiente en sus actividades cotidianas, académicas y laborales.

Para contribuir al logro de dicho propósito se implementó la siguiente estrategia de enseñanza y de aprendizaje, con la que se contribuye también con las siguientes:

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

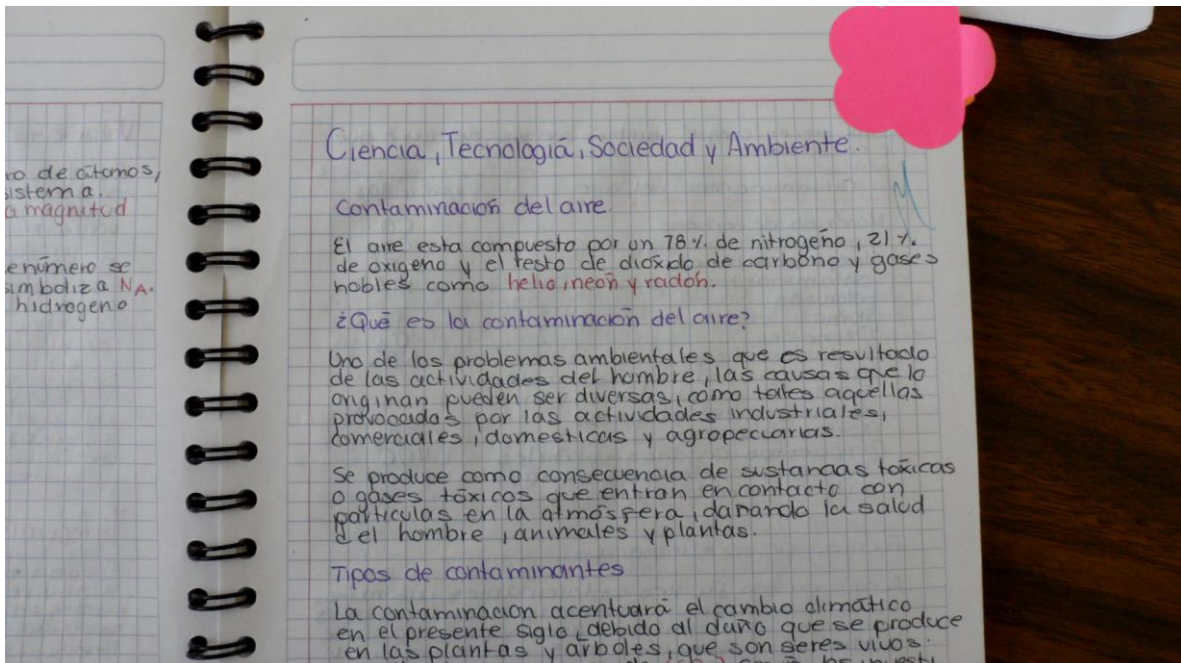
1. Establece la relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos

5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.

9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

El producto solicitado a los alumnos se muestra a continuación:

EVIDENCIA 1 Contaminación del aire (informe escrito y mapa mental) - NIVEL ALTO



para crecer, aunque también menos del oxígeno que le causa daño.

| Contaminantes del aire | Fórmulas |
|--|-----------------|
| Monóxido de carbono | CO |
| Dióxido de carbono | CO ₂ |
| Clorofluorocarbonos | CFC |
| Contaminantes atmosféricos peligrosos | HAP |
| Plomo | Pb |
| Ozono | O ₃ |
| Óxido de nitrógeno | NO _x |
| Partículas (toda tipo de materia sólida en suspensión en forma de humo, polvo y vapores) | |
| Dióxido de azufre | SO ₂ |
| Compuestos orgánicos volátiles (Benceno, solventes -tolueno, xileno y polifenil etileno) | VOC |

Fuentes de contaminación.

Aunque existen fuentes contaminantes naturales, como actividades volcánicas o los incendios forestales que emiten gases y partículas que quedan en suspensión, estas suelen ser por la general depuradas por la propia atmósfera.

Actividades Industriales: como las dedicadas a obtención de energía.

Actividades Comerciales: como la combustión por sistemas de calefacción.

Actividades domésticas: como los transportes.

Combustión interna:

Actividades agrícolas: utilización indiscriminada de fertilizantes y de herbicidas. La lluvia

Efecto Invernadero

Fenómeno por el cual los gases que se encuentran en la atmósfera retienen el calor emitido por la Tierra.

Causas y consecuencias del efecto invernadero.

Los gases responsables de este efecto invernadero son principalmente el dióxido de carbono y el metano. La dependencia de un modelo energético basado en el carbón, el gas y el petróleo produce alteraciones en el clima de nuestro planeta.

Suelen ser deforestaciones, desertización, inundaciones, huracanes, sequías, deshielos de glaciares.

La combustión como generadora de gases del efecto invernadero.

La primera reacción que conocía al ser humano fue la "combustión" cuando observó como un rayo golpea un árbol y provoca que hubiera fuego.

Hacen falta 3 ingredientes para que se lleve a cabo una combustión:

1. Combustible (sustancia que se consume, orgánica o metálica).
2. Comburente u Oxidante (por ejemplo oxígeno en el aire).
3. Chispa de energía (dos piedras frotadas, un rayo o el cerillo) para desencadenar la reacción en la cual se libera calor y luz.

Los antiguos griegos pensaban que toda la materia estaba constituida por elementos...

Empédocles difundió su filosofía en la cual existían 4 raíces para la materia: agua, aire, tierra y fuego.

También considero que había fuerzas de atracción y repulsión, que unían y separaban los elementos.

Ninguno de ellos es un elemento desde el punto de vista químico.

La madera era la única que contenía esos 4 elementos.

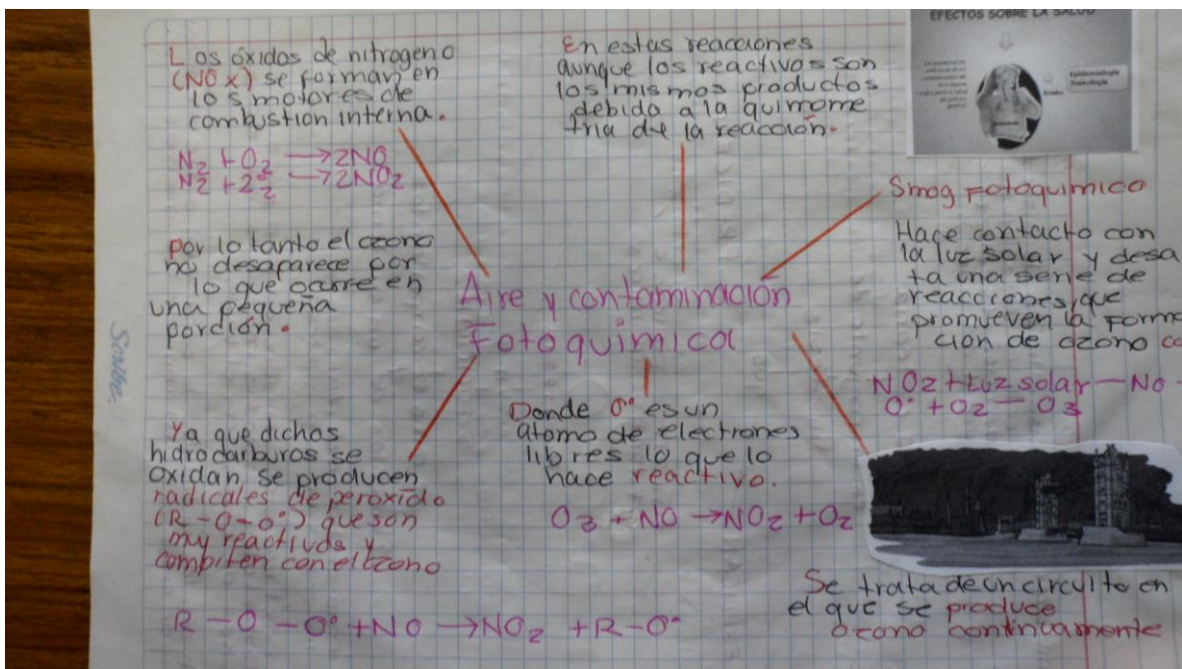
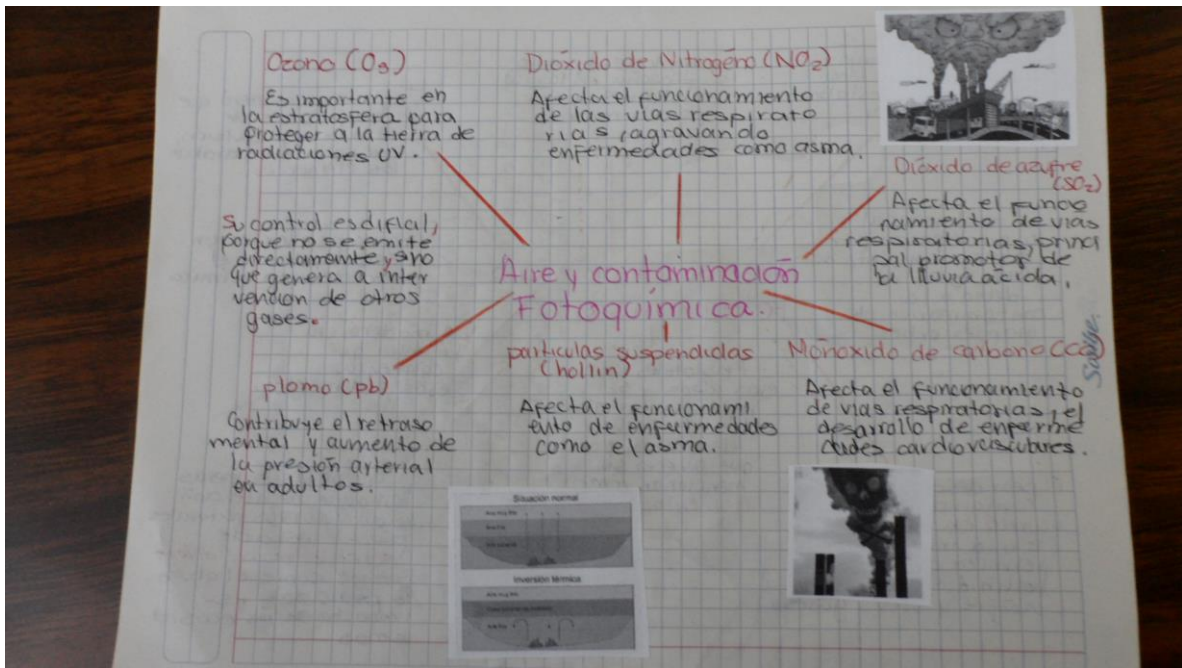
Una de las primeras llamadas de atención hacia recursos naturales fue el libro de Rachel Carson "Silent Spring" sobre el abuso de pesticidas y su impacto en los ecosistemas.

Aristoteles reunió esas ideas y se refirió a los atributos de dichos elementos, por lo que a veces se mencionan como **elementos aristocráticos**.

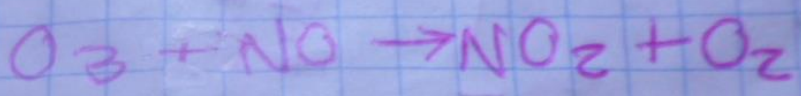
El peor desastre a la contaminación ocurrió en 1952, debido a una inversión térmica que consero bollón dióxido de azufre y otros gases.

UV radiación solar ultravioleta

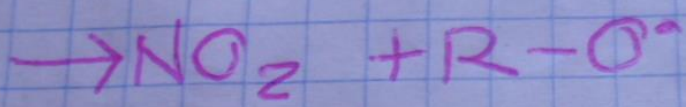
Aire y su contaminación Fotoquímica.



do



o



Se
el qu
o-

Muy bien logrado,
tus mapas. ¡Felicidades!

Material de apoyo utilizado

El material que se presenta a continuación, forma parte de la estrategia de enseñanza y también de la evaluación formativa para la revisión de los núcleos temáticos siguientes:

- Valora el uso de la simbología específica para representar compuestos y elementos, aplicando reglas de nomenclatura IUPAC para compuestos binarios y ternarios.
- Argumenta la necesidad del uso de simbología específica en la representación de compuestos, elementos y cambios químicos.

Actividad de Aprendizaje 5

Bloque 3

Química I

INSTRUCCIONES: *Lee con atención el siguiente texto y complementa la información con la investigación de otros contaminantes del aire (y su representación simbólica) y cuáles son las causas y efectos por la presencia de dichos contaminantes. Posteriormente elabora un informe escrito y un mapa mental en donde sintetices y relaciones la información utilizando ilustraciones pertinentes. Puedes trabajar de manera colaborativa, pero el informe y el mapa se entregan de manera individual.*

Aire y su contaminación fotoquímica

Fuente: Méndez V., Juan " *Agua, Aire y Tierra: elementos vulnerables frente al fuego*" Revista Contactos; 3^a. Época No. 47 (2003) UAM

Los antiguos griegos consideraban que toda la materia estaba constituida por elementos. Alrededor del año 450 a.C. Empédocles difundió su filosofía, según la cual existían cuatro raíces para toda la materia: agua, aire, tierra y fuego. También consideró que había fuerzas de atracción y repulsión que unían y separaban a estos "elementos". Actualmente sabemos que ninguno de ellos es un elemento desde el punto de vista químico; sin embargo en esa época se les consideraba como tales. Así, la madera contenía los cuatro elementos ya que al arder la llama (*fuego*), la resina (*agua*) y el humo (*aire*) salían de la madera y solamente quedaban las cenizas (*tierra*). Posteriormente Aristóteles resumió estas ideas y se refirió a los atributos de dichos elementos, por lo que en la actualidad, al hablar de ellos, muchas veces se le menciona como "elementos aristotélicos". El agua, el aire y la tierra son componentes importantes de la naturaleza y sus niveles de contaminación pueden afectar seriamente la vida en nuestro planeta.

Una de las primeras llamadas de atención hacia el cuidado de los recursos naturales fue el famoso libro de Rachel Carson *Silent Spring*, publicado en 1962 en tono alarmante sobre el abuso de los pesticidas y su impacto en los ecosistemas de los Estados Unidos. A partir de entonces, las observaciones sobre el deterioro ambiental se han hecho cada vez más frecuentes.

El peor desastre debido a la contaminación del aire ocurrió en Diciembre de 1952 en la ciudad de Londres, Inglaterra debido a una inversión térmica que concentró hollín, dióxido de azufre y otros gases tóxicos, dando como resultado la muerte de aproximadamente 4000 personas.

Aunque en años recientes no se han registrado eventos de esta magnitud, se dice que miles de personas en el mundo mueren prematuramente cada año debido a la contaminación de las grandes urbes. A nivel internacional la preocupación por el mejoramiento de la calidad del aire se concentra principalmente en seis contaminantes:

Ozono (O₃): La presencia de ozono es importante en la estratósfera para proteger a la Tierra de la radiación ultravioleta, pero es nociva a nivel de la superficie ya que es un compuesto fuertemente oxidante. Afecta el funcionamiento de vías respiratorias.

Dióxido de nitrógeno (NO₂): Afecta el funcionamiento de vías respiratorias agravando enfermedades como el asma. Principal promotor de la lluvia ácida.

Dióxido de azufre (SO₂): Afecta el funcionamiento de vías respiratorias. Contribuye al desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Principal promotor de la lluvia ácida.

Monóxido de carbono (CO): Afecta el funcionamiento de vías respiratorias. Contribuye al desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Partículas suspendidas (hollín): Afecta el funcionamiento de vías respiratorias agravando enfermedades como el asma.

Plomo (Pb): Contribuye al desarrollo del retraso mental en niños y al aumento de la presión arterial en los adultos.

Aunque la calidad del aire ha mejorado sustancialmente en las metrópolis, el ozono y los óxidos de nitrógeno siguen siendo un problema grave. En el caso del ozono, su control es más difícil porque no se emite directamente, sino que se genera a partir de la interacción de otros gases, principalmente NO₂ y compuestos orgánicos volátiles.

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) se forman en los motores de combustión interna debido a las altas temperaturas mediante reacciones como las siguientes:



En estas reacciones, aunque los reactivos son los mismos, los productos son diferentes debido a la *estequiometría* de la reacción, es decir, debido a las proporciones de los reactivos entre sí. Estos compuestos junto con los residuos de combustión de las gasolinas, forman el conjunto denominado “*smog fotoquímico*”, llamado así porque al contacto con la luz solar desata una serie de reacciones que promueven la formación de ozono (O_3):



Donde O^\bullet es un *radical*, es decir, un átomo con electrones libres, que lo hacen muy reactivo. La secuencia puede continuar, de tal forma que el O_3 puede reaccionar para formar otros productos, por ejemplo, dióxido de nitrógeno:



Según la reacción anterior, el ozono se consume, por lo que no debería acumularse, sin embargo, la presencia de hidrocarburos en el aire impide esta última reacción, ya que dichos hidrocarburos se oxidan debido a una reacción fotoquímica en la que se producen *radicales peróxido* ($\text{R} - \text{O} - \text{O}^\bullet$), que son muy reactivos y “compiten” con el ozono para reaccionar con el monóxido de nitrógeno:



Por lo tanto, el ozono no desaparece, porque la reacción (5) ocurre en pequeña proporción. Adicionalmente la reacción (6) contribuye a la producción de NO_2 que es uno de los reactivos necesarios para producir más ozono (*ver reacción (3)*).

Como se puede observar, se trata de un círculo vicioso en el que se produce ozono continuamente. Todos podemos frenar este proceso con medidas tan simples como el afinar periódicamente nuestro automóvil o evitar usarlos en aquellos casos en que la distancia a recorrer sea corta. Evitar la quema de basura y de hules (llantas); disminuir el consumo de tabaco y la quema de pirotecnia entre otras cosas.

Instrumentos de evaluación

Rúbrica de evaluación del informe escrito:

| Aspecto a evaluar | Excelente (10) | Bueno (8) | Suficiente (6) | Insuficiente (5) |
|-------------------|---|-------------------------|----------------|------------------------|
| Carátula | Datos completos del alumno y del tema | Cumple con 3 requisitos | Cumple con 2 | Cumple con 1 o ninguno |
| Contenido | Resumen o síntesis y conclusiones o comentarios. | | | |
| Redacción y orden | Clara, sin faltas de ortografía y gramática Respeto el orden | | | |
| Extensión | Mínimo 1 cuartilla Máximo 2 cuartillas | | | |

Rúbrica de evaluación para el Mapa Mental:

| Aspecto a evaluar | Excelente (10) | Bueno (8) | Suficiente (6) | Insuficiente (5) |
|-------------------|--|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Carátula | Datos generales completos | Cumple con 3 requisitos | Cumple con 2 requisitos | Cumple con 1 o ninguno |
| Contenido | Incluye todos los componentes | | | |
| Redacción | Clara y sin errores de ortografía y de gramática | | | |
| Presentación | Realizar a mano, con letra legible. Utilizar colores para resaltar la presentación. | | | |

Rúbrica de evaluación para el trabajo en equipo (en su caso):

| Aspecto a evaluar | Excelente (10) | Bueno (8) | Suficiente (6) | Insuficiente (5) |
|-------------------|---|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Carátula | Datos completos del equipo y del tema | Cumple con 3 requisitos | Cumple con 2 requisitos | Cumple con 1 o ninguno |
| Contenido | Resumen o síntesis y conclusiones o comentarios. | | | |
| Redacción y orden | Clara, sin faltas de ortografía y gramática Respeto el orden | | | |
| Extensión | Mínimo 1 cuartilla Máximo 2 cuartillas | | | |

Texto descriptivo

El Plantel 09 Aragón del Colegio de Bachilleres está situado en la Cd. de México dentro de la demarcación de la Delegación Gustavo A. Madero, una de las que mayores problemáticas presenta en la Ciudad de México, tanto por la densidad poblacional como por la condición socioeconómica baja que caracteriza a la mayoría de sus habitantes. El entorno del plantel, por tanto, es complicado, pues aunada a la inseguridad que en general se vive en la Ciudad de México, las condiciones de pobreza y marginación de algunas colonias de esta delegación, promueve la violencia protagonizada por grupos de jóvenes (porros) que hacen de las suyas dentro y fuera del plantel, victimizando, en mayor medida, a los estudiantes que acuden a este centro educativo al agredirlos y obligarlos a consumir alcohol y drogas. La violencia verbal que caracteriza el trato entre los y las jóvenes, les parece algo normal. La matrícula del plantel es cercana a los 5500 estudiantes. En lo personal atiendo alrededor de 350 de ellos (50 en cada grupo) en la modalidad escolarizada en el turno matutino, condición que me impide conocer de manera muy cercana a mis estudiantes, pero puedo enlistar las características de su contexto socioeconómico – cultural de manera general: los ingresos de las familias de los estudiantes de esta comunidad provienen en su mayoría por la actividad que ambos padres llevan a cabo como empleados de empresas públicas y/o privadas.

Por la matrícula que se maneja en este plantel, es de suponer que los alumnos presentan diferentes estilos de aprendizaje y dadas las condiciones actuales en el entorno cibernético al que tienen acceso la mayoría de nuestros alumnos, se ha vuelto una característica importante la parte audiovisual de lo que a ellos les llama la atención, de manera que se puede afirmar que el estilo de aprendizaje de la mayoría de los estudiantes es de tipo visual, seguido por el auditivo y ha quedado rezagado el estilo kinestésico, pues los alumnos orientan esa característica particular al ámbito virtual en donde la “acción” se visualiza en lugar de practicarse, de manera que realmente es un estilo que muy pocos alumnos manifiestan como tal. Las estrategias entonces se ven encaminadas a cubrir la parte audiovisual para todos los contenidos declarativos y los contenidos procedimentales permiten implementar estrategias para reforzar el estilo kinestésico, sobre todo, mediante la realización de actividades experimentales y la ejercitación de procedimientos matemáticos que se utilizan en la cuantificación química.

Los contenidos revisados con anterioridad a la solicitud del informe escrito y del mapa mental corresponden la representación simbólica de las sustancias (elementos y compuestos), cuya estrategia fue a partir del modelado de la mecánica para escribir las fórmulas químicas y para asignar los nombres químicos a las sustancias, con su respectiva ejercitación, dado que es el lenguaje químico el que se utiliza en esta disciplina. De esta manera se logran enlazar los nuevos aprendizajes declarativos y procedimentales que este tema permite adquirir mediante la representación simbólica de elementos y compuestos y su respectiva interpretación a través del lenguaje químico y también a través de las ilustraciones pertinentes que forman parte del mapa mental en el que identifican a los contaminantes del aire como una de las causas del deterioro del planeta y de su salud.

La estrategia que se presenta pretende los siguientes:

- a) **Aprendizajes esperados:** Domina del lenguaje químico mediante símbolos y fórmulas químicas para la representación de elementos y compuestos.
- b) **Habilidades:** Expresa la necesidad del uso de la simbología específica en la representación de las sustancias químicas (elementos y compuestos) que utiliza cotidianamente y en los cambios químicos que ocurren en su entorno.
- c) **Actitudes y Valores:** Desarrolla un sentido de responsabilidad al valorar las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental derivadas de la contaminación del aire.

Metodología: Una vez que se revisó mediante el modelado la mecánica para escribir las fórmulas químicas y para asignar los nombres químicos a las sustancias, con su respectiva ejercitación, se planificó una actividad en donde los alumnos pudieran identificar dicha simbología y su interpretación al estudiar los cambios químicos que ocurren en el aire por efecto de los contaminantes. Para ello se les solicitó la lectura de un texto a partir del cual debían elaborar dos productos: un informe escrito y un mapa mental con la finalidad de que a través de la representación simbólica de las sustancias que participan en los cambios químicos en el aire por la presencia de contaminantes derivados principalmente de los hidrocarburos, se pudieran establecer las condiciones para generar la reflexión que les llevara a valorar las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental que generan dichos cambios y promueva en ellos la responsabilidad de contribuir a la

conservación del medio ambiente, en congruencia con el propósito del Bloque 3 de Química I y con la finalidad que se persigue dentro del área de las ciencias experimentales, particularmente de la materia de Química, que involucra la utilización del lenguaje químico como medio de comunicación para exponer, discutir y debatir las ideas científicas que propicien la ejercitación de la lectura, la escritura y la comunicación oral en el ámbito de las ciencias.

Con esta estrategia se contribuye a lograr parte del perfil del egresado, específicamente en lo que respecta a desarrollar habilidades para la indagación y para el análisis de hechos sociales, naturales y humanos, así como aplicar las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica, eficaz y eficiente en sus actividades cotidianas, académicas y laborales.

En cuanto a las competencias a las que se contribuye con esta estrategia, se pueden mencionar las genéricas número 4 “Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados” manifestada por el uso e interpretación de la simbología química y 6 “Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva” que se manifiesta en las relaciones entre los contaminantes del aire y las reacciones generadas y que son mostradas en el mapa mental. Las competencias disciplinares 4 (al sistematizar la información de los contaminantes y sus reacciones), 5 (al contrastar sus conclusiones mediante las imágenes utilizadas para representar la información) y 9 (en la realización misma del mapa mental) del campo de las ciencias experimentales.

El informe escrito se entregó en el cuaderno de trabajo al igual que el mapa mental y ambos fueron evaluados mediante rúbricas proporcionadas a los estudiantes previamente en una “hoja maestra” para que pusieran especial atención en cubrir los indicadores de las rúbricas mencionadas. La “hoja maestra” contiene las rúbricas de los diferentes tipos de actividades que se hacen durante el semestre y se les entrega al inicio del mismo, de tal manera que con anticipación pueden ubicar los indicadores con los que se evaluará cada actividad que se integre al portafolio de evidencias, generando en ellos la necesidad de autoevaluar sus trabajos antes de entregarlos y en su momento, poder coevaluar el trabajo de sus compañeros si la actividad lo amerita.. Cabe mencionar que en el archivo de evidencias que se muestra como material de apoyo no se incluyeron todas las rúbricas de todas las actividades que se van desarrollando durante el semestre por cuestión de la

restricción del espacio y solamente se muestran las que hacen alusión a la elaboración de informes escritos y de mapas mentales entre algunos otros que forman parte de dicha “hoja maestra”.

Análisis de resultados: En el caso de la alumna del que se ha considerado un nivel alto de su desempeño, su evidencia muestra que durante la elaboración del informe escrito incluyó a los compuestos químicos considerados como contaminantes del aire y expresó su representación simbólica correctamente. Por consiguiente, sí utilizó la simbología correspondiente para representar a dichos compuestos y a las reacciones que los involucran. En cuanto al mapa mental, se observa que se esforzó por ilustrar de manera pertinente dicho evento y se también se observa en este ejercicio la utilización de la simbología y su interpretación al estudiar los cambios químicos que ocurren en el aire por efecto de los contaminantes. Adicionalmente, clasificó la información para presentarla desde diferentes enfoques y presentó tres mapas mentales que son complementarios entre sí.

La retroalimentación para la actividad de aprendizaje se hizo de manera personalizada, conforme los alumnos iban entregándolas, haciendo hincapié en que además de incluir los conocimientos declarativos del tema, la intención principal, tal como lo manifiesta el propósito de la Actividad de Aprendizaje 5 del Bloque 3 de Química I, era la identificación de las sustancias químicas (elementos y/o compuestos) que participan en los cambios químicos a través de su simbología, además de identificar las acciones humanas que contribuyen a la contaminación del aire, por lo tanto, tanto en el informe escrito como en el mapa mental debían integrar la simbología que representa a dichas sustancias y se conminó a los alumnos que no cumplieron con el requisito a efectuar las correcciones correspondientes. Por supuesto, la alumna que entregó el informe y los mapas con las especificaciones solicitadas recibió una felicitación y la invitación para continuar con el mismo desempeño.

El enfoque de competencias propone que los aprendizajes logrados por el estudiante tengan un sentido y pueda aplicarlos en su vida cotidiana. La estrategia implementada permitió a los alumnos que lograron los aprendizajes esperados explicar el comportamiento de la materia y organizar el pensamiento deductivo e inductivo para conducir las explicaciones desde lo directamente observable (nivel macroscópico) a lo que no puede observarse de manera directa (nivel nanoscópico). Sin embargo, será necesario implementar algún mecanismo para corroborar que los alumnos entiendan

realmente las indicaciones y se procure con ello la autorregulación de los procesos mentales que les permitan lograr los aprendizajes plenamente.

La acción docente implica la creación de escenarios propicios para que el estudiante desarrolle y aplique competencias genéricas y disciplinares formando parte de un grupo donde todos aprenden de todos. Debido a este carácter contextual de las competencias genéricas que implica, además de la apropiación de conocimiento, su aplicación en la solución de problemas del entorno del estudiante, en esta parte del curso se pudo establecer una estrategia y recursos varios que favorecen además del trabajo colaborativo el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, así como la aplicación de los métodos y conocimientos propios de la Química.