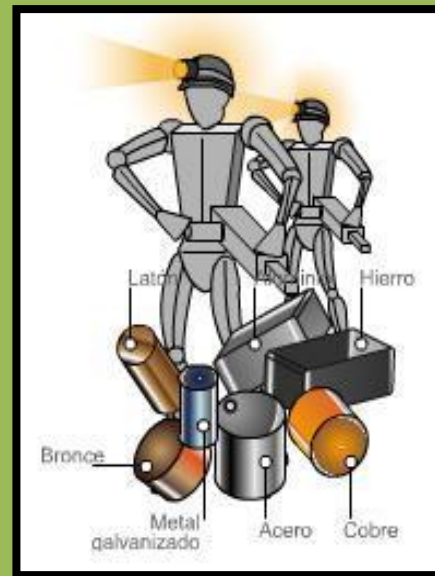


SECUENCIA DIDÁCTICA

“LOS METALES EN LA INDUSTRIA, EN LA VIDA DIARIA Y EN LOS SERES VIVOS”



PLAN DE CLASE

NIVEL
EDUCATIVO:

Educación Media Superior

ASIGNATURA:	Química
TÍTULO DE LA SECUENCIA:	<i>“LOS METALES EN LA INDUSTRIA, EN LA VIDA DIARIA Y EN LOS SERES VIVOS”</i>
AUTOR (ES):	Diseño didáctico y conceptual de la secuencia didáctica: Maestra Francis Navarro León Diseñador Gráfico: Arturo Lechuga Lozano Diseñadoras Instruccionales: Karla Melina Ochoa Carreón
FECHA DE ELABORACIÓN:	Mayo del 2010
POBLACIÓN DE ALUMNOS A QUIEN SE DIRIGE	Alumnos del Nivel Medio Superior

<p>PROGRAMA Y UNIDAD PARA LA QUE SE ELABORA ESTA SECUENCIA DIDÀCTICA</p>	<p>Unidad Temática: LA INDUSTRIA MINERO - METALÚRGICA</p> <p>Situaciones problema a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>¿Por qué son importantes los metales?</i> • <i>Impacto ambiental y en los seres vivos de los metales.</i>
<p>TIEMPO ESTIMADO EN HORAS POR SESIÓN Y EXTRA CLASE.</p>	<p>18 horas clase presencial (9 sesiones de 2 horas cada una). 15 tareas extra clase de 2 o 3 horas cada una.</p>
<p>OBJETIVOS</p>	<p>Al finalizar el tema los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☀ Comprenderán que las propiedades físicas y químicas de los metales son consecuencia del enlace metálico que presentan. ☀ Comprenderán la relación que existe entre las propiedades periódicas y la actividad química de los metales. ☀ Predecirán la actividad química de un elemento



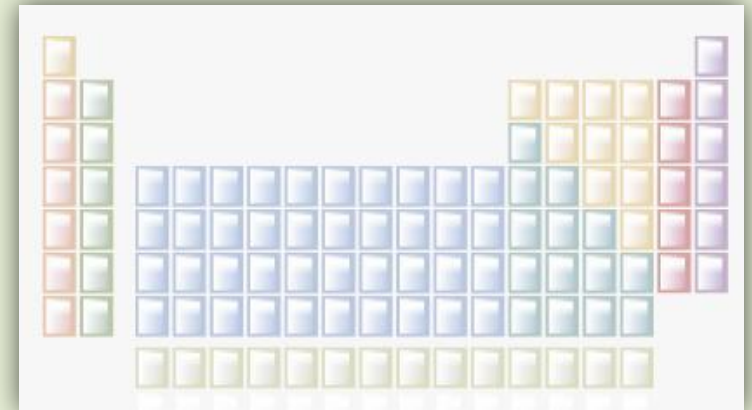
metálico con base en la serie electromotriz.

- ☀ Comprenderán que las aleaciones metálicas son mezclas de importancia económica.
- ☀ Reconocerán la importancia biológica, además de la relevancia de la industria de los metales.
- ☀ Valorarán la importancia de la relación y vinculación de los metales con las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) y con la CTS-A (Ciencia, Tecnología, Sociedad y el cuidado del Ambiente (CTS-A)).
- ☀ Valorarán las múltiples aplicaciones de los metales, mediante la investigación documental y experimental.
- ☀ Reconocerán que las propiedades de los metales dependen de su enlace químico.

APRENDIZAJES ESPERADOS

Conceptuales

- ✓ Tabla periódica.
- ✓ Elementos metálicos.
- ✓ Propiedades físicas de metales.
- ✓ Propiedades químicas de los metales.
- ✓ Enlace metálico.
- ✓ Actividad química de los metales.
- ✓ Relación de las propiedades de los metales con el enlace metálico.
- ✓ Reacciones químicas de desplazamiento.
- ✓ Ecuación de las reacciones químicas.
- ✓ Propiedad periódica.
- ✓ Propiedades periódicas: radio atómico, electrones de valencia y electronegatividad.
- ✓ Relación entre las propiedades periódicas con la actividad química de los metales.
- ✓ Serie electromotriz.



- ✓ Aleaciones entre los metales.
- ✓ Tipos y usos de las aleaciones.
- ✓ Importancia económica de las aleaciones metálicas.
- ✓ Los elementos traza esenciales para la vida.
- ✓ Importancia industrial y biológica de algunos metales.
- ✓ Contaminación ambiental por metales.
- ✓

Procedimentales

Que los estudiantes desarrollen y fortalezcan sus habilidades:

- ✓ en la búsqueda de información relevante en medios impresos y electrónicos para su selección pertinente, análisis y síntesis.
- ✓ para expresar en forma escrita y oral la temática investigada, fundamentada en bases conceptuales sólidas.
- ✓ en el uso y aplicación de las TIC.
- ✓ para manejar con destreza y precaución las sustancias, el material y equipo de laboratorio al realizar las actividades experimentales en microescala y al utilizar sensores.

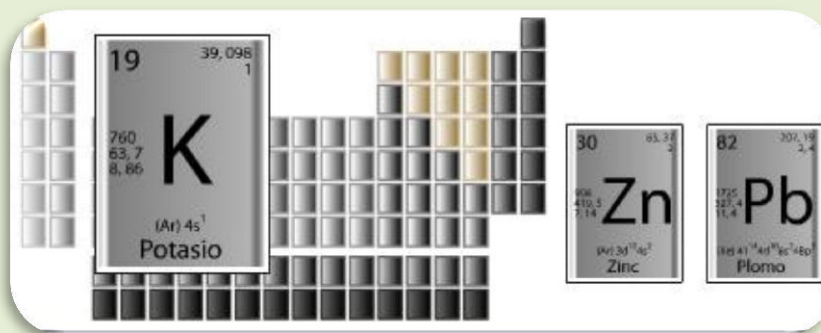
Actitudinales

Que los estudiantes:

- ✓ valoren el trabajo en grupos de aprendizaje colaborativo, como estrategia de aprendizaje constructivista.
- ✓ valoren la importancia del uso, transformación y aplicación de los metales tanto en la industria como en productos de uso cotidiano.
- ✓ valoren la importancia de analizar y relacionar los aspectos económicos, políticos y sociales que implica el desarrollo de la industria de los metales con la producción de tecnologías adecuadas para el campo de la electrónica y el cuidado del ambiente.
- ✓ 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 de contaminación ambiental que causan los metales.
- ✓ muestren atención y respeto a las exposiciones verbales que expresen sus compañeros sobre la temática estudiada.

- ✓ muestren compromiso y solidaridad durante el trabajo en equipo que desarrollen durante el aprendizaje de este tema.
- ✓ valoren el impacto de la industria minero-metalúrgica en la salud.

CONTENIDOS TEMÁTICOS A ABORDAR



Para los subtemas “*¿Por qué son importantes los metales?*” e “*impacto ambiental y en los seres vivos de los metales*”, se abordarán los siguientes contenidos:

- ☀ Ubicación de los metales en la tabla periódica.
- ☀ Propiedades físicas y químicas que presentan los metales.
- ☀ Enlace metálico.
- ☀ Propiedades periódicas de los metales.
- ☀ Actividad química de los metales.
- ☀ Serie electromotriz.
- ☀ Investigación experimental de la reactividad de los metales.
- ☀ Aleaciones metálicas.
- ☀ Importancia biológica (en los seres vivos) e industrial de los metales.

Importancia de la relación y vinculación de los metales con las TIC, la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el cuidado del Ambiente (metales – TIC- CTS A).

**ESTRATEGIAS
DIDÁCTICAS
PARA LOGRAR
APRENDIZAJES
SIGNIFICATIVOS**

Estrategias para el aprendizaje de los alumnos:

- ☀ Trabajo individual.
- ☀ Trabajo en equipos de aprendizaje colaborativo y equipos de trabajo cooperativos.
- ☀ Exposición en sesiones plenarias y grupales.
- ☀ Uso y aplicación de las TIC.
- ☀ Búsquedas e investigaciones bibliográficas y electrónicas.
- ☀ Lectura y análisis de un reportaje sobre los metales raros, usos, transformaciones, aplicaciones e importancia para el ser humano.
- ☀ Diseño y construcción de materiales electrónicos como trípticos, collages, gacetas y presentaciones en *Power Point*.
- ☀ Aplicación de cuestionarios-guiados.
- ☀ Exposiciones orales y escritas utilizando computadora y proyector.
- ☀ Resolución de actividades lúdicas como la quiniela.
- ☀ Actividades experimentales en microescala.
- ☀ Mapa conceptual.
- ☀ Reportes experimentales utilizando la "V" de Gowin.

¿Quieres conocer cómo se realiza la "V" de Gowin?

Da clic aquí: "[V de Gowin](#)"

**MATERIALES,
RECURSOS Y
HERRAMIENTAS
TIC**

1. Referencias electrónicas.
2. Referencias bibliográficas.
3. Protocolos-guía para las actividades experimentales en microescala.
4. Reporte interesante sobre los metales raros.
5. Recursos TIC.
6. Recursos de cómputo.

- a. Computadora con conexión a Internet para su uso en clase y extra clase.
- b. Procesador de textos.
- c. Computadora portátil por grupo.
- d. Video proyector.

MOMENTOS
DIDÁCTICOS
DEL
CICLO DE
APRENDIZAJES

ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

S
E
S
I
Ó
N

D
E

A
P
R
E
R

ACTIVIDADES PREVIAS EXTRACLASE (1 hora)

1. Trabajo individual extra clase.

Dos semanas antes de iniciar el tema, solicitar a los estudiantes que hagan una búsqueda de información electrónica y seleccionen las mejores diez Tablas Periódicas que muestren la ubicación de los elementos metálicos, y en especial aquellas tablas que destaquen la ubicación de los siguientes 10 elementos metálicos: Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Al, Pb y Ag. Pedir que guarden la información en una memoria USB porque se utilizará en la siguiente clase, además de contar con una Lap Top y un CD por equipo. Es importante recordarles que al final de su trabajo incluyan las referencias bibliográficas y electrónicas consultadas.

PRIMERA SESIÓN (2 horas)

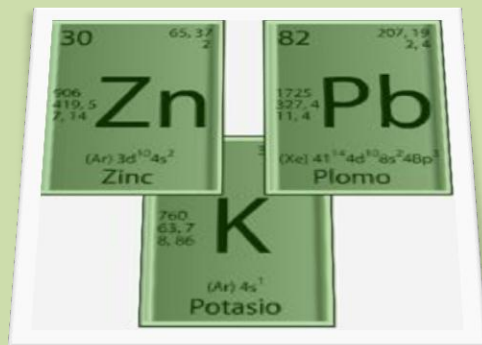
2. **Evaluación diagnóstica.** El profesor construye y aplica a los alumnos una evaluación diagnóstica sobre propiedades, enlace metálico, propiedades periódicas y actividad química de los metales y sus aplicaciones.

3. Trabajo en clase en equipos de aprendizaje colaborativo (4 a 5 alumnos).

Para lograr conocimientos comunes, cada alumno presenta a sus compañeros de equipo su propuesta de

T U R A

1 sesión de 2 horas de clase presencial y 4 horas de trabajo extra clase.



tablas periódicas, las analizan y entre todos seleccionan las 10 mejores.

También en equipo diseñan y construyen un **collage electrónico**, con un título atractivo, por ejemplo "¡Localicemos a los metales en las tablas periódicas!" Se sugiere que utilicen el procesador de textos *Word*, la hoja *Excel* o una diapositiva de *Power Point* de tamaño máximo, y que destaquen la ubicación de los metales: Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Al, Pb y Ag.

4. Sesión plenaria grupal guiada por el profesor.

En sesión plenaria cada equipo presenta su **collage electrónico** ante todo el grupo utilizando la computadora y el cañón, destacando la importancia de reconocer la ubicación de los elementos metálicos en la tabla periódica, especialmente a los 10 elementos metálicos representativos Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Al, Pb y Ag.

Para su revisión, evaluación y realimentación cada equipo entrega a su **profesor** la presentación en un CD.

ACTIVIDADES EXTRACLASE (2 horas)

5. Trabajo en equipo de aprendizaje colaborativo extra clase (4 a 5 alumnos).

Con el fin de que analicen y elijan la mejor información, se les solicita a los alumnos que investiguen sobre las propiedades generales (físicas y químicas) de los metales y especialmente sobre las propiedades características (particulares) de los metales: Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Al, Pb y Ag.

Para ello deberán consultar al menos dos textos de Química general que se encuentren en la

biblioteca de su plantel. Como guía se les proporciona la siguiente URL y se solicita que elijan otra dirección electrónica que a su juicio contenga la mejor información. Se les recuerda que en su trabajo deben citar las referencias bibliográficas y electrónicas consultadas.

Dar clic aquí: "[Elementos químicos](#)"

6. Trabajo en equipo de aprendizaje colaborativo extra clase (4 a 5 alumnos).

Con base en la búsqueda de información realizada en la actividad 5, los alumnos organizados en equipo diseñan y construyen un **tríptico electrónico** al que le pueden llamar "**Propiedades de los metales**". Se sugiere utilizar el procesador de textos *Word*, la hoja *Excel* o los programas *Publisher* o *Photoshop* y guardar el trabajo en un CD para su presentación en la próxima clase.

SEGUNDA SESIÓN (2 horas)

7. Sesión plenaria grupal guiada por el profesor.

En sesión plenaria y al azahar, se solicita que cada equipo utilice la computadora y el cañón y presente al grupo el tríptico electrónico y sus avances conceptuales sobre propiedades físicas y químicas de los metales. Durante la exposición se promueve el análisis y la discusión grupal para llegar a conocimientos sólidos sobre las propiedades generales y características de los metales, haciendo énfasis en la importancia de los metales Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Al, Pb y Ag.

El profesor aclara dudas y resalta la importancia que tienen los metales en la metalurgia y en el desarrollo de los seres vivos. Para su revisión, evaluación y realimentación cada equipo entrega en un CD el tríptico.

ACTIVIDADES EXTRACLASE (3 horas)

Tarea

1 sesión de 2
horas de clase
presencial y 4
horas de trabajo
extra clase

8. Trabajo individual extra clase.

Cada alumno construye un **glosario** en el que se incluyan todos los conceptos hasta ahora abordados en clase para entregar impreso la siguiente clase.

Tarea

9. Trabajo en equipo de aprendizaje colaborativo extra clase (4 a 5 alumnos).

En la *primera parte* de esta tarea extra clase, los alumnos integrados en equipo investigan en textos de Química y hacen una búsqueda en la Web sobre el enlace metálico, se les solicita que seleccionen al menos cinco imágenes diferentes sobre este tipo de enlace y que en cada una integren una breve descripción y/o explicación. Esta presentación electrónica la guardan en la memoria USB y le nombran "**Enlace metálico**".

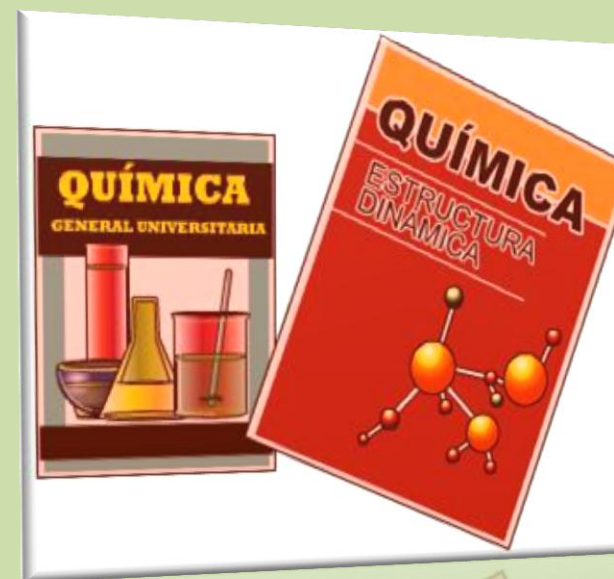
Para la *segunda parte* del trabajo que hacen en casa, se les pide que busquen en dos textos de Química información suficiente y necesaria para dar respuestas a la siguiente situación problema. ¿Todos los metales presentan la misma actividad química?; se les solicita que incluyan al menos dos videos seleccionados de *YouTube*.

Este trabajo también lo guardan en la memoria USB con el nombre "**Actividad química de los metales**" y presentan ambos trabajos durante la siguiente clase.

Es importante recordarles que al final de su trabajo incluyan las referencias bibliográficas y electrónicas consultadas.

Tarea

10. Trabajo individual en clase.



Con base a las diversas presentaciones del collage y del tríptico, pedir que cada alumno, en su diario de aprendizaje, (cuaderno) **continúe elaborando su glosario** conceptual, en el que deberá incluir los conceptos más relevantes estudiados hasta ahora.

TERCERA SESIÓN (2 horas)

11. **Sesión plenaria grupal guiada por el profesor.**

Para lograr y reafirmar conocimientos comunes y sólidos, en sesión plenaria, cada equipo presenta sus avances conceptuales y hace su exposición sobre **enlace metálico**, acompañada de al menos un video. Utiliza computadora y cañón. Al final de estas exposiciones **el profesor** hace un breve cierre sobre enlace metálico y se aclaran dudas.

Enseguida se presentan las exposiciones sobre actividad química de los metales, acompañadas de al menos un video, y si hay preguntas, se aclaran las dudas.

Al terminar las presentaciones los equipos copian en la memoria USB del **profesor** los trabajos presentados para su evaluación final.

12. **Presentación y cierre conceptual por parte del profesor.**

Utilizando la computadora y el cañón, **el profesor construye y hace una presentación electrónica** sobre los metales, sus propiedades físicas y químicas y el tipo de enlace que presentan.

Para promover el avance conceptual, durante esta exposición se destaca la importante **relación que hay entre el enlace metálico y las propiedades físicas y químicas de los metales.**

13. **Preparando el ambiente adecuado para la aplicación de los conocimientos: la actividad experimental en microescala.**

Para fomentar y promover la construcción conceptual y los aprendizajes significativos, la aplicación de los conocimientos logrados y el desarrollo de las habilidades (cognitivas,

procedimentales y actitudinales), a cada equipo se le entrega una copia del formato-guía sobre la actividad experimental en microescala “**¿Los más fuertes? Reactividad de algunos metales en agua y en medio ácido**” (Navarro, F., et al. *Manual de Enseñanza Experimental en Microescala en el Bachillerato. Química III*, UNAM, CCH Sur, 2008).

(Descarga aquí “[Los más fuertes](#)”)

14. Trabajo en equipo de aprendizaje colaborativo (4 o 5 alumnos).

Con base en el formato-guía proporcionado, los alumnos construyen un diagrama de flujo que será su guía para realizar el trabajo experimental de la siguiente clase.

CUARTA SESIÓN (2 horas)

15. Sesión plenaria grupal guiada por el profesor.

En sesión plenaria y al azahar, se solicita que cada equipo utilice la computadora y el cañón y presente al grupo el tríptico electrónico y sus avances conceptuales sobre propiedades físicas y químicas de los metales. Durante la exposición se promueve el análisis y la discusión grupal para llegar a conocimientos sólidos sobre las propiedades generales y características de los metales, haciendo énfasis en la importancia de los metales Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Al, Pb y Ag.

El profesor aclara dudas y resalta la importancia que tienen los metales en la metalurgia y en el desarrollo de los seres vivos. Para su revisión, evaluación y realimentación cada equipo entrega en un CD el tríptico.

ACTIVIDADES EXTRACLASE (2 horas)

Tarea

16. Trabajo individual extra clase.

Cada alumno construye un **glosario** en el que se incluyan todos los conceptos hasta ahora abordados en clase para entregar impreso la siguiente clase.

QUINTA SESIÓN (2 horas)

17. Debate-grupal guiado.

Para abordar los conceptos fundamentales: **reacciones de desplazamiento y serie electromotriz de los metales**, se indica a los alumnos que formen dos grandes grupos, integrados por tres equipos cada uno; un grupo se llamará "**Reacciones químicas de desplazamiento**" y el otro grupo "**Serie Electromotriz de los metales**".

Cada gran grupo con 12 integrantes se organiza de tal manera que todos manejen la misma información y tengan conocimientos comunes, con base en la tarea realizada extra clase.

Después de un tiempo considerable, cada grupo expone y defiende el contenido de su tema.

Al final de este debate guiado, se hace un reconocimiento a su **capacidad de análisis, síntesis, respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros**.

18. Preparando el ambiente adecuado para la aplicación de los conocimientos a través de la actividad experimental en microescala.

Para aplicar los conocimientos logrados sobre **las reacciones químicas de desplazamiento y su relación con la Serie Electromotriz de los metales**, promover la construcción de aprendizajes significativos y desarrollo de habilidades (cognitivas, procedimentales y actitudinales), a cada equipo se le entrega una copia del formato-guía sobre la actividad experimental en microescala **iQuítate que ya llegué! Algunas reacciones de los metales Zn, Pb y Cu**. (Navarro, F., et al. *Manual de Enseñanza Experimental en Microescala en el Bachillerato. Química III*, UNAM, CCH Sur, 2008)

(descarga aquí [el formato guía "Quítate que ya llegué"](#))

De manera puntual se discute el contenido de esta actividad experimental y se solicita que **construyan el diagrama de flujo** correspondiente. Vale aclarar que con los antecedentes conceptuales logrados en la actividad 17, los alumnos están en condiciones de realizar esta actividad.

ACTIVIDADES EXTRACLASE (2 horas)

Tarea

19. Trabajo en equipo extra clase

Cada equipo prepara una exposición en *Power Point*, utilizando computadora y cañón, sobre qué es y cuáles son las propiedades de una aleación, y los diferentes tipos de aleaciones de Fe, Zn, y Ag; se le llamará "**Aleaciones**". Se solicita que en su presentación incluyan un video sobre aleaciones, obtenido de *YouTube*, y que guarden la presentación en un CD para entregarlo a su profesor.

SEXTA SESIÓN (2 horas)

20. Sesión de trabajo experimental en el aula-laboratorio.

En esta sesión de trabajo experimental se desarrolla la actividad en microescala **iQuítate que ya llegué!**
Algunas reacciones de los metales Zn, Pb y Cu

El profesor orienta de manera clara la forma de utilizar el material, sustancias y equipo.

Al terminar se hace un cierre de clase, se resuelven dudas y se solicita a los alumnos que en equipo realicen el reporte experimental correspondiente, utilizando la "V" de Gowin y que lo envíen al correo electrónico del profesor para su evaluación y realimentación.

SEPTIMA SESIÓN (2 horas)

21. Sesión plenaria grupal frente al grupo guiada por el profesor.

Para fomentar la capacidad de síntesis, cada equipo en 15 minutos hace su presentación sobre las **Aleaciones** y para su evaluación la entrega en un CD al profesor.

22. Presentación conceptual por parte del profesor.

Para su análisis y discusión, se presenta a los alumnos un *Power Point* sobre las "Propiedades periódicas de los elementos metálicos: radio atómico, electrones de valencia y electronegatividad", además de representar la forma en que varían los valores numéricos de estas propiedades, por períodos y por familias, en una tabla periódica obtenida de la Web. **El profesor diseña y construye este material.**

23. Sesión para la contextualización grupal guiada por el profesor.

El profesor diseña, construye y presenta al grupo una **breve introducción** sobre la importancia del Fe, Zn y Ag en la industria Minero Metalúrgica Mexicana y la importancia biológica de los metales (elementos traza).

ACTIVIDADES EXTRACLASE (3 horas)

Tarea

24. Trabajo final extra clase para elaborar en grupo de aprendizaje colaborativo

Investigación documental y electrónica en textos, revistas, periódicos e Internet.

Con base en la actividad 23 se indica a los estudiantes el contenido del trabajo final que entregarán, en un CD, **una semana después de terminar la unidad temática.**

Para ello, sobre los siguientes tres apartados o secciones, van a consultar al menos dos textos de Química y/o de Biología que se encuentren en la biblioteca de su plantel, en periódicos y revistas y en dos o tres direcciones URL (con el visto bueno del profesor):

- a) Importancia del Fe, Zn y Ag en la industria Minero Metalúrgica Mexicana.
- b) Importancia biológica y función de los elementos metálicos esenciales para los seres vivos (elementos traza).
- c) Impacto ambiental y en los seres vivos causado por lomo, níquel y cromo.

Con el propósito de consolidar las habilidades conceptuales y actitudinales logradas por los alumnos y con base en las búsquedas de información realizadas sobre los tres apartados o secciones, los alumnos diseñan y construyen una **gaceta electrónica**. Se les recuerda que pueden utilizar el procesador de textos *Word*, la hoja *Excel* o los programas *Publisher* o *Photoshop*. Para su revisión, evaluación y realimentación cada equipo entrega su gaceta electrónica en un CD.

Se recomienda que cada equipo adquiera una Gaceta de las que se publican en su plantel y la tome como referencia para el diseño de su trabajo.

Tarea

25. Trabajo en equipo extra clase

Solicitar a los alumnos que investiguen en libros de Química, revistas de divulgación científica y en Internet los siguientes puntos y que preparen para la siguiente clase, una presentación electrónica en *Power Point*, que deberán guardar en un CD para su entrega al profesor.

- a) ¿En qué consiste el magnetismo?
- b) ¿Todos los metales tienen propiedades magnéticas?
- c) ¿Qué son las tierras raras?
- d) ¿Por qué se les denomina así?
- e) Imágenes, características químicas, utilidad y aplicación de cada uno de los 15 metales magnéticos.

Tarea

26. Trabajo individual extra clase

Considerando los nuevos conocimientos que se van abordando a lo largo de las sesiones, cada alumno,

en su diario de aprendizaje, (cuaderno) **termina de elaborar su glosario y lo envía al correo electrónico del profesor.**

S
E
S
I
Ó
N

D
E

C
I
E
R
R
E

1 sesión de 2 horas de clase presencial y 2 horas de trabajo extra clase

OCTAVA SESIÓN (2 horas)

27. Examen individual para fortalecer aprendizajes sobre los temas *“¿Por qué son importantes los metales?”* e *“Impacto ambiental y en los seres vivos de los metales.”*

En dos hojas tamaño carta, máximo, cada alumno en 2 horas construye un **mapa conceptual** en el que se incorporen los conocimientos conceptuales logrados desde la **actividad 1 hasta la actividad 26** y lo entrega **al profesor** para su evaluación.

NOVENA SESIÓN (2 horas)

28. Trabajo individual en clase

A cada estudiante se le entrega una copia del **reportaje “En busca de los 15 metales más raros”** que se presenta en Público.es, Sección Ciencias, 20 de enero de 2010, páginas 34 y 35, proporcionada por los responsables del Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica. CEICC, que se encuentra en la siguiente URL:

Dar clic en **Reportaje “[En busca de los 15 metales más raros](#)”**

Se recomienda que lean detenidamente el contenido, que subrayen y comenten con sus compañeros de equipo lo más relevante de la lectura.

El profesor explica, resuelve dudas y resalta la importancia científica, económica, política y social que tienen las 15 tierras raras a las que se refiere el contenido.

29. Trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo.

A cada equipo se le entrega una copia del **Cuestionario Falso o Verdadero "Metales raros"** y, con base en las actividades 26 y 27, se solicita que lo resuelvan en equipo y lo entreguen al profesor para su evaluación.

Dar clic en [Cuestionario Falso o Verdadero "Metales raros"](#)

30. Sesión plenaria grupal.

Cada equipo realiza su exposición apoyada en la presentación electrónica sobre magnetismo, propiedades magnéticas, tierras raras, características químicas, utilidad y aplicación de cada uno de los 15 metales magnéticos.

Con la finalidad de compartir, reafirmar conocimientos y aclarar dudas, al terminar las exposiciones se hace un cierre del tema y se resalta lo importante del trabajo interdisciplinario entre diferentes ciencias para encontrar respuestas a problemas científicos, sociales y políticos actuales.

ACTIVIDADES EXTRACLASE (2 horas)

31. Trabajo individual extra clase.

A cada estudiante se le entrega una copia del **Cuestionario "Metales magnéticos"**, solicitando que desarrollen los puntos 2 y 3, la Quiniela de los puntos 4 y 5. Este trabajo se entregará la siguiente clase para su revisión y calificación.

Dar clic en [Cuestionario "Metales magnéticos"](#)

E
V
A
L
U
A
C
I
Ó
N

D
E

A
P
R
E
N
D
I
Z
A
J
E
S

- ✓ Actividades experimentales en microescala y utilizando sensores.
- ✓ Reportes experimentales utilizando la UVE de Gowin.
- ✓ Glosario conceptual.
- ✓ Mapa conceptual.
- ✓ Diagramas de flujo.
- ✓ Resúmenes.
- ✓ Búsquedas de información e investigaciones bibliográficas y electrónicas (en la Web).
- ✓ Exposiciones orales y escritas individuales y grupales.
- ✓ Aplicación de las TIC.
- ✓ Diseño y elaboración de materiales electrónicos como trípticos, collages, gaceta y presentaciones en *Power Point*.
- ✓ Presentaciones electrónicas.
- ✓ Cuestionarios guiados.
- ✓ Resolución de actividades lúdicas como la Quiniela.

REFERENCIAS
CONSULTADAS

REFERENCIAS EN FORMATO APA

1. Dingrado, Gregg, Hainen y Wistrom Química Materia y cambio Mc Graw Hill, Colombia, 2006.
2. Moore, Stanitski, Wood y Kotz. *El mundo de la Química Conceptos y aplicaciones*, Pearson educación, México 2008
3. Navarro, F., et al. *Manual de Enseñanza Experimental en Microescala en el Bachillerato. Química III*, UNAM, CCH Sur, 2008.
4. Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc. Graw Hill México, 2006
5. POZO, J. I. y GÓMEZ CRESPO, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, Morata.