



## Unidad 5

# Los procesos químicos

### Contenidos

- Observación directa de procesos de obtención de materiales químicos comerciales en industrias de la zona.
- Redacción y exposición de un informe acerca de la secuencia de etapas de los procesos observados y de la relación de dependencia entre el valor comercial y el grado de pureza de los materiales obtenidos.
- Contribución de los grandes procesos industriales químicos al desarrollo económico de Chile, perspectivas de desarrollo de la química fina en Chile.
- Análisis crítico acerca de la conservación de recursos materiales y energéticos de la tierra.

### Aprendizajes esperados

Se espera que al término de la unidad los alumnos y alumnas:

1. Observen y describan comprensivamente procesos industriales que involucren cambios químicos.
2. Identifiquen las contribuciones actuales y potenciales de la industria química al desarrollo nacional.
3. Comparen productos químicos naturales con los sintéticos, ejemplificando ambos.
4. Opinen con fundamento acerca del uso eficiente de los recursos materiales y energéticos, especialmente agua y petróleo.
5. Comprendan la especial importancia del control de calidad en los procesos químicos.
6. Redacten un informe escrito y exhaustivo acerca de los cambios químicos observados durante una visita a una industria de la zona.
7. Comparen con fundamento los grandes procesos industriales químicos y la química fina.

### Orientaciones didácticas

La unidad *Procesos químicos* tiene como eje central la visita a una industria o empresa donde haya procesos que involucren cambios químicos. Se busca esencialmente que los alumnos y alumnas relacionen e integren aprendizajes de las unidades anteriores y que valoren la importancia de la industria química, comprometiéndose genuinamente con la conservación del ecosistema.

Para optimizar el uso del tiempo, es conveniente que esta visita sea coordinada conjuntamente con las otras asignaturas, para así cumplir, también, con los objetivos de aquéllas (por ejemplo, para Física en la Unidad Electricidad).

Es particularmente necesario programar y coordinar la visita a la industria con el mayor grado de detalle posible. En aquellos establecimientos en que haya más de un primer año es recomendable coordinar la visita de más de un curso. La organización de la visita debiera seguir procedimientos equivalentes a los que normalmente se sigue en otras asignaturas. En tal sentido, sería conveniente que la dirección de los establecimientos la coordinara directamente. Es recomendable que la visita a una industria de la zona sea coordinada por la Municipalidad respectiva.

El ensayo propuesto para esta unidad, sobre la “Contribución de los grandes procesos industriales químicos al desarrollo económico de Chile, perspectivas de desarrollo de la química fina en Chile”, se entenderá como un trabajo escrito, que contenga la opinión del alumno o alumna en relación con el tema. Se sugiere motivar a confrontar los diferentes puntos de vista entre los compañeros. Esto es especialmente importante para fomentar el respeto y la valoración de las ideas de otros. El ejemplo del docente es determinante para la formación de esta actitud en los estudiantes, por lo que se recomienda asumir plenamente el papel de moderador al mismo tiempo que de mediador.

Es fundamental que en la actividad final el profesor o profesora enfatice en la importancia de lo que los alumnos y alumnas han aprendido a lo largo de este primer año, particularmente para que comprendan que todo lo que les rodea tiene una estructura química que comienzan a visualizar y que, en los años posteriores, adquirirán nuevos conocimientos que les permitirán una comprensión aun más rigurosa.

## Ejemplos de actividades

### Actividad 1

Debatir en torno a preguntas que les permitan motivar la búsqueda de información.

- Ejemplo:
1. ¿Cuáles son las principales actividades, productivas y de servicio, de la industria química del país y de la región en que vive?
  2. ¿Qué necesidades básicas satisface la industria química?
  3. ¿Qué sustancia(s) química(s) se produce(n) o es(son) materia(s) prima(s) en esa(s) industria(s)?
  4. ¿Que información hay disponible acerca de la industria que será visitada en esta unidad?

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** Se recomienda en esta actividad poner el énfasis especialmente en motivar e involucrar a los alumnos y alumnas con la visita programada. Recolectar el máximo de información acerca de la empresa y/o industria que se visitará.

### Actividad 2

Visualizar procesos químicos a partir de la observación directa de procesos productivos.  
Redactar un informe descriptivo y analítico.

- Ejemplo:
- Realizar una visita a una industria química y registrar información sobre la base de una pauta entregada previamente por el profesor o profesora.

Elaborar el informe, organizados en grupos de 4 a 5 estudiantes. Su extensión será de no más de 10 páginas incluyendo diagramas, tablas, citas bibliográficas, entre otros.

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** Es conveniente que el profesor o profesora entregue con anticipación a los alumnos y alumnas el contenido que deberá incluir el informe de la visita, considerando, por ejemplo, los siguientes aspectos: nombre de la industria o empresa; rubro; una nómina de las sustancias químicas utilizadas o producidas, particularmente agua, petróleo y energía; gaseosas; etapas del proceso productivo, especialmente las que involucren cambios químicos, usando dibujos, gráficos o diagramas; procesos de control de calidad y de seguridad; personal técnico y profesional; si corresponde, una descripción de la relación entre el valor comercial y la pureza de los materiales usados/ producidos; la contribución del rubro de la empresa al desarrollo económico y social del país; una opinión fundada acerca de la importancia asignada por la empresa al uso y conservación de los recursos materiales y energéticos, y al manejo de residuos industriales.

Sólo en caso de que a juicio del profesor o profesora no estén dadas las condiciones de seguridad o de otro tipo para realizar con éxito la visita, se recomienda mostrar uno o más videos

relacionados con la unidad. En cualquier caso, no es aceptable utilizar video(s) que no muestre(n) con detalle las etapas de los cambios químicos que participan; el eventual consumo de materias primas o fuentes de energía no renovables, especialmente agua y petróleo; normas de emanaciones gaseosas, así como de control de calidad y de seguridad. De carecer de un video que reúna estas exigencias, el profesor o profesora expondrá, de ser posible con la cooperación de un experto, el caso de una empresa particular o de un tipo de empresa. El experto puede ser un técnico o un profesional de una empresa, un profesor o un estudiante universitario, preferentemente de alguna especialidad del área de ingeniería. En cualquier caso, es especialmente recomendable que la visita a la industria sea acompañada por un experto de la empresa, junto al profesor o profesora.

Es muy importante cautelar que el informe sea redactado por los estudiantes, sin aceptar la copia de documentos.

### Actividad 3

Exponer, analizar y discutir los informes de la visita realizada.

INDICACIÓN AL DOCENTE: En esta exposición el docente enfatizará tres aspectos;

- a) discutirá los errores conceptuales puntuales y generalizados que pudiera detectar en los informes, especialmente en relación con los cambios químicos,
- b) la política de la empresa respecto a la conservación de los recursos materiales, especialmente el agua, al uso eficiente de la energía, especialmente el petróleo; y a las emanaciones gaseosas; y,
- c) el número y especialización del personal técnico y profesional que trabaja.

### Actividad 4

Redactar un Manual.

Una vez finalizada la exposición se solicitará a 3 ó 4 estudiantes -de ser posible, en forma voluntaria- que redacten un "Manual para la conservación de recursos materiales y energéticos de la tierra", que resuma la opinión fundada y mayoritaria del curso. El Manual hará especial énfasis en la conservación del agua, del aire y del petróleo. Copias de éste serán distribuidas personalmente a los menos a 10 de los vecinos de los alumnos y alumnas, dejando una copia en el Diario Mural del establecimiento. El original del Manual puede ser escrito a mano.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Se recomienda orientar a los alumnos y alumnas hacia la racionalización de los recursos y una cultura del reciclaje.

### Actividad 5

---

Elaborar un ensayo respecto de la contribución de los grandes procesos industriales químicos al desarrollo económico de Chile, perspectivas de desarrollo de la química fina en Chile.

**Ejemplo:** El profesor o profesora hará una breve descripción de la química fina. A continuación solicitará a los alumnos y alumnas que escriban un ensayo acerca del tema de la actividad. Es recomendable orientar la atención de los jóvenes especialmente hacia la minería, el cobre y su relación con el desarrollo económico de Chile.

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** El ensayo podrá ser redactado en una hoja aproximadamente. Prestar atención a la opinión fundamentada por parte de los alumnos y alumnas.

### Actividad 6

---

Compartir con el curso los contenidos aprendidos durante este primer año, que les permitieron comprender y valorar mejor, desde la perspectiva de la química, lo observado en la visita a la industria.

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** En esta actividad se recomienda que el profesor o profesora invite a los alumnos y alumnas a expresarse individualmente, haga aclaraciones sobre conceptos importantes y realice una síntesis final.

### Ejemplos de preguntas para la evaluación

- ¿Cuáles son las principales actividades, productos y servicios de la industria química?
- ¿Cuál debería ser el papel de la industria química en relación a la sociedad?
- Mencionar tres ejemplos de productos químicos naturales y tres de sintéticos.





## Unidad 6

# Los materiales

### Contenidos

- Manipulación y clasificación de materiales según: conductividad térmica, conductividad eléctrica, inflamabilidad, rigidez, dureza y reactividad química frente a diversos agentes.
- Comprobación y fundamentación de la reversibilidad de cambios químicos y físicos de los materiales.
- Comparación experimental de diferentes técnicas de separación de materiales: tamizado, filtrado, cromatografía, destilado.

### Aprendizajes esperados

Se espera que al término de la unidad los alumnos y alumnas:

1. Comprendan que las propiedades microscópicas de los materiales tienen una explicación en la organización de los átomos que los constituyen.
2. Reconozcan los materiales metálicos por su mayor conductividad térmica, a diferencia de los no metales.
3. Identifiquen los metales como materiales capaces de conducir corriente eléctrica, y los plásticos como materiales que normalmente no lo hacen.
4. Expliquen por qué el hielo,  $H_2O(s)$ , obtenido a partir de agua de la llave no conduce la corriente eléctrica, mientras que el agua de la llave en estado líquido  $H_2O(l)$  sí lo hace.
5. Distingan que algunos derivados de petróleo (bencina, diesel) son inflamables, mientras que otros (kerosene) no lo son.
6. Distingan a los metales por su capacidad de ser maleables y a los cerámicos por su rigidez.
7. Establezcan que, normalmente, los metales son más duros que los plásticos.
8. Determinen que la mayoría de los metales no reaccionan con ácidos.
9. Expliquen que los cambios físicos son normalmente reversibles, mientras que los químicos son normalmente irreversibles.
10. Identifiquen al tamizado, filtrado y destilado como técnicas que se fundamentan en propiedades físicas, mientras que el cromatografiado se basa en propiedades químicas.

### Orientaciones didácticas

La unidad *Los materiales* es en sí misma una actividad de cierre de este primer año, y su propósito fundamental es el de motivar a los alumnos y alumnas a interesarse más acerca de las respuestas que da la química a los cambios que ellos observan en su entorno inmediato. Se trata de comprender que las propiedades microscópicas de los materiales de este entorno tienen una explicación al nivel de la organización de los átomos que los constituyen.

Consecuentemente, se recomienda que el profesor o profesora, cada vez que sea posible, durante las actividades de las cinco unidades anteriores, llame la atención acerca de la conductividad térmica, conductividad eléctrica, inflamabilidad, rigidez, dureza y reactividad química frente a diversos agentes de los materiales, anunciando que al final de este primer año estas propiedades serán tratadas conjuntamente. De igual modo, la eventual reversibilidad de cambios químicos y físicos de los materiales debe ser relacionada con las actividades de evaporación y la electrólisis del agua.

Como fuera mencionado en las Orientaciones didácticas de la unidad 5, se propone que los alumnos y alumnas comparen experimentalmente las diferentes técnicas de separación de materiales: tamizado, filtrado, cromatografiado y destilado, y que a partir de lo observado expliquen y citen ejemplos.

### Ejemplos de actividades

#### Actividad 1

---

A partir de un cuestionario, informar propiedades de los materiales que recuerdan haber identificado durante el transcurso de algunas de las actividades propuestas en las unidades anteriores; o en su entorno inmediato.

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** Los estudiantes deberán compartir las respuestas con el curso lo que permitirá continuar con las siguientes actividades.

## Actividad 2

Investigar sobre la conductividad térmica, conductividad eléctrica, inflamabilidad, rigidez, dureza y reactividad química frente a diversos agentes; reversibilidad de alguno de los cambios químicos y físicos; tamizado, filtrado, cromatografiado, destilado.

**Ejemplo:** Explican las propiedades: conductividad térmica, conductividad eléctrica, inflamabilidad, rigidez, dureza y reactividad química frente a diversos agentes, valiéndose de las actividades realizadas en las unidades anteriores, o de su entorno inmediato. Los alumnos y alumnas buscan y explican ejemplos de la vida diaria, como por ejemplo:

- la casi nula conductividad eléctrica del aire, que permite que los enchufes eléctricos tengan sus terminales expuestos;
- la mayor conductividad térmica de las ollas de cobre en comparación con la de la cerámica;
- la menor inflamabilidad del kerosene frente a la gasolina, que permite que sólo el kerosene pueda ser usado en estufas.

Al mismo tiempo presentan materiales que les permitan manipular y clasificar de acuerdo a las propiedades estudiadas.

Lo mismo podrá ser realizado con la reversibilidad de alguno de los cambios químicos y físicos observados a lo largo de este primer año, por ejemplo, haciendo referencia a las actividades experimentales de electrólisis y destilación de agua, de las unidades 1 y 3 respectivamente.

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** Durante la visita propuesta en la unidad anterior, los alumnos y alumnas identifican las técnicas de tamizado, filtrado, cromatografiado y destilado observadas. Presentan por escrito en qué consisten estas técnicas, representándolas mediante figuras y/o esquemas, y describen un ejemplo cotidiano para cada una de éstas, pero diferentes a los ejemplos citados durante este primer año. De acuerdo a la realidad de cada establecimiento, en caso de ser necesario, el profesor o profesora demostrará la técnica que no haya sido posible realizar.

El apoyo de medios educacionales, como por ejemplo videos, diagramas, láminas u otros son de gran ayuda para tratar estos temas y realizar un resumen con consideraciones generales.

### Actividad 3

---

El profesor o profesora realizará un resumen, sirviéndose de diagramas u otros medios, para detallar e integrar todos los contenidos mínimos y transversales que los alumnos y alumnas han estudiado durante este primer año.

Esta actividad finaliza recomendando la lectura de uno o más libros que, a juicio del docente, los estudiantes pudieran leer durante el periodo de vacaciones. Puede considerar libros mencionados en la bibliografía sugerida u otros que estime convenientes.

**INDICACIÓN AL DOCENTE:** El docente motivará a los alumnos y alumnas para que se interesen más y con mayor profundidad acerca de la química. Anunciará que las unidades de Segundo Año Medio - Modelo atómico de la materia, El enlace químico, Química Orgánica y Disoluciones químicas- les entregarán nuevos contenidos para comprender aun mejor el mundo que los rodea.

#### Ejemplos de preguntas para la evaluación

- Explicar dos métodos naturales de separación de materiales.
- Dar ejemplos de algunos materiales artificiales y describir cómo contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas.
- La arena de la playa se siente más caliente que el césped en un día caluroso. ¿Qué es más importante en este fenómeno: la capacidad calorífica o la reflectividad?