

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y QUÍMICA**

---



**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA UNIDAD CONOCIENDO: “LA  
ESTRUCTURA INTERNA DE LA MATERIA” BASADA EN CLASES DE  
INTEGRACIÓN DIALÉCTICA Y ECBI**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y  
TÍTULO DE PROFESOR EN CIENCIAS NATURALES Y QUÍMICA

Profesor guía: Mg Ed. Mario Cesar Quevedo Quevedo  
Profesor Co-Guía: Dr. Catherine Sepúlveda Muñoz  
Tesisistas: Camila Cecilia Isla Carrillo  
                  Joselin Andrea Oliva Muñoz  
                  Diego Hernán Vidal Cornejo

CONCEPCIÓN, 2016

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis elaborada en la Universidad de Concepción, no es producto solo de nuestro trabajo, es por eso que como grupo queremos agradecer en primer lugar a nuestro profesor guía M. Ed. Mario César Quevedo Quevedo, por sus consejos, orientaciones, por su apoyo incondicional y sobre todo por confiar desde un comienzo en nosotros. Agradecer además a la profesora Dra. Catherine Sepúlveda Muñoz, por colaborar en el desarrollo de la parte disciplinar de esta tesis y por su paciencia, voluntad y confianza.

Además de forma personal, queremos entregar los siguientes agradecimientos:

A Dios, por darme la fuerza de continuar, cuando pensé que no podía, a mi familia, amigas y amigos que hicieron de esta etapa algo más ameno.

**Camila**

A Dios, por ser mi amparo y fortaleza y a mis padres, hermanos, novio e hija por su incondicional apoyo, comprensión y aliento cuando más lo necesite.

**Joselin**

A mi familia, amigos, al CARFUC, a Educación FC y en especial a Karina y Dieguito que me han hecho un universitario que aprovechó sus años jóvenes para convertirse en una persona más íntegra

**Diego**

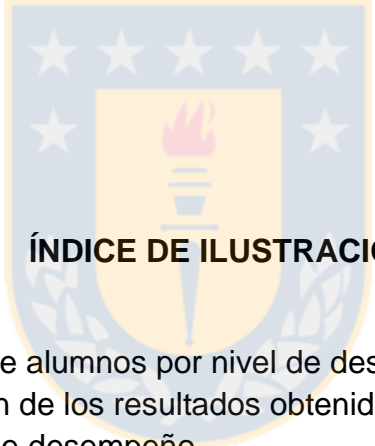
## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>2</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO I: PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Pregunta de investigación .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1 Objetivo General.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Enseñanza de las ciencias.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 ¿Por qué enseñar ciencias? .....	12
2.1.2 ¿Cómo enseñar ciencias?.....	14
<b>2.2 Programa de estudio .....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Presentación General del Programa de Estudio .....	18
2.2.2 Análisis del programa de estudio para la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia”.....	20
<b>2.3 Pruebas estandarizadas en Chile.....</b>	<b>23</b>
2.3.1 Prueba SIMCE .....	24
2.3.2 Prueba PISA.....	29
2.3.3 Prueba TIMSS.....	36
2.3.4 Comparación de los resultados entregados por las pruebas PISA, TIMSS y SIMCE .....	42
2.4.1 Abelardo Castro: La perspectiva de la dialéctica de los aprendizajes .....	49
2.4.2 Paulo Freire y las palabras generadoras.....	50
<b>2.5 Enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI).....</b>	<b>53</b>

<b>CAPITULO III: PROPUESTA PEDAGOGICA: CLASES DE INTEGRACIÓN DIALECTICA PARA LA UNIDAD “CONOCIENDO LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA MATERIA” DE OCTAVO AÑO BASICO. ....</b>	<b>57</b>
<b>3.1 Metodología de trabajo con clases de integración dialéctica para generar aprendizajes significativos. ....</b>	<b>57</b>
<b>3.2 Matriz de la unidad .....</b>	<b>58</b>
<b>3.3 Comparación de la propuesta de los tesisistas con lo sugerido por el Ministerio de Educación. ....</b>	<b>65</b>
<b>3.4 Planificaciones de la unidad.....</b>	<b>67</b>
<b>3.4.1 Planificaciones lección 1: Modelos de la estructura atómica de la materia.....</b>	<b>67</b>
<b>3.4.2 Planificaciones lección 2: ¿Cómo interactúan los átomos? .....</b>	<b>76</b>
<b>3.4.3 Planificaciones lección 3: Propiedades y Leyes de los gases ....</b>	<b>89</b>
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES .....</b>	<b>123</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>130</b>
<b>Anexo 1; Extracto del libro de Octavo año básico entregado por el ministerio de educación en el año 2015. ....</b>	<b>130</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Resultados prueba Simce 2013 según niveles de desempeño entregados por la Agencia de calidad de la educación.....	26
<b>Tabla 2.</b> Resultados prueba PISA de Chile en comparación al promedio OCDE. ....	32
<b>Tabla 3.</b> Puntajes de cada nivel de desempeño prueba TIMSS.....	37
<b>Tabla 4.</b> Resultados prueba TIMSS año 2003 y 2011.....	38
<b>Tabla 5.</b> Resultados obtenidos año 2011 según dependencia del establecimiento.....	40



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Figura 1.</b> Porcentaje de alumnos por nivel de desempeño. ....	27
<b>Figura 2.</b> Comparación de los resultados obtenidos por Chile con el promedio OCDE según niveles de desempeño. ....	33
<b>Figura 3:</b> Comparación de resultados obtenidos en la prueba PISA entre Chile y el resto del continente. ....	34
<b>Figura 4.</b> Resultados PISA según brecha por grupo socioeconómico. ....	35
<b>Figura 5.</b> Resultados PISA 2012 brecha según dependencia del establecimiento. ....	36
<b>Figura 6.</b> Comparación de los resultados obtenidos en la prueba TIMSS año 2003 y 2011 según niveles de desempeño.....	39
<b>Figura 7.</b> Comparación de los resultados obtenidos por los diferentes establecimientos. ....	41
<b>Figura 8.</b> Ciclo de aprendizaje utilizado en la enseñanza de las ciencias basadas en la indagación. ....	56

## RESUMEN

La presente tesis corresponde a una propuesta pedagógica, que busca mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, en la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia” de octavo año básico. Para esto se contempla el uso de una metodología denominada “clase cero”, que corresponde a la realización de actividades “interactivas” con la finalidad de contextualizar al estudiante, antes de entregar el contenido científico que exige el Ministerio de Educación.

Para esta propuesta, se trabajó sobre la base de la conceptualización de clases de integración dialéctica, desarrollada por Quevedo y Castro en el año 2012 y la metodología de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI). Una vez recolectada la información, se crearon tres clases cero, las cuales contemplan actividades que en forma apriorística y lúdica involucran el contenido que se desarrollará en la unidad. Se presentan también las clases “normales” posteriores de cada lección, utilizando la metodología ECBI.

## INTRODUCCIÓN

La metodología predominante en las salas de clases del país es tradicionalista y centrada en el docente y en los conocimientos que éste entrega a sus estudiantes, sin embargo, a medida que han transcurrido los años, se plantean concepciones de enseñanza distintas, en particular, para el interés de esta tesis, en el área de ciencias.

Pero este cambio teórico práctico viene acompañado de complejidades, entre otras cosas porque los alumnos, aún estando en la misma sala de clases, comprenden y asimilan los contenidos de diversas formas, por lo que la intervención de una sola metodología es insuficiente para cubrir todas las formas de aprendizajes de los alumnos.

Es por esta razón, que el actual profesor de ciencias comienza su vida laboral con la convicción de que el racionalismo teórico forma parte del pasado y que la enseñanza de las ciencias actualmente requiere de nuevas metodologías que logren reales aprendizajes en los estudiantes, fundamentado en el conocimiento, pero aplicado a situaciones cotidianas y explicado de tal manera que el alumno sea capaz de interpretar el contenido por sí mismo y mejor aún, logre interesarlo en el área científica y no sólo verla como una asignatura obligada de su currículo.

El trabajo docente en Ciencias no es fácil, crear ambientes de clases innovadores y que además incluyan aprendizajes transversales en los alumnos es una tarea que requiere dedicación, dominio de grupo, imaginación, trabajo constante y tantas otras habilidades afines, pero no es imposible, pues no se necesitan grandes herramientas ni materiales sofisticados y de alto costo, se requiere más que todo creatividad para mostrar las ciencias en relación con el entorno, ojalá más inmediato y próximo al alumno, más que desde lo que no puede ver o imaginar.

Esa la convicción y que mueve a los tesisistas a presentar este seminario de pregrado, la cual promueve la aplicación de metodologías como la “clase cero” (Quevedo, 2016), la clase de integración dialéctica (Castro, 2008) y la metodología ECBI.

En el presente trabajo de seminario, se propone incorporar estas metodologías a la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia”, correspondiente al plan de estudio de octavo año básico y se plantea una propuesta didáctica para abarcar dicha unidad utilizándolas.



## **CAPITULO I: PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Como se ha mencionado en la introducción, entregar los contenidos de ciencia se hace muy complejo, puesto que los estudiantes no logran relacionar los contenidos con su realidad cotidiana, éstos al no encontrar un sentido a lo que se enseña en el aula no se involucran con la clase, resultando en poco interés por aprender ciencia, lo que conlleva a bajos rendimientos en la asignatura.

Por lo tanto, lo que se busca en esta propuesta didáctica es contextualizar los contenidos, para que de esta manera los alumnos lo internalicen y se conviertan en aprendizajes perdurables y significativos.

### **1.2 Pregunta de investigación**

¿Cómo mejorar el aprendizaje de los contenidos de la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia” en la asignatura de ciencias naturales para octavo año básico?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Realizar una propuesta didáctica, que mediante la aplicación de las metodologías de “clase cero”, “clase de integración dialéctica” y ECBI, el estudiante logre una mayor apropiación de los contenidos de la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia” en la asignatura de ciencias naturales para octavo año básico.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una matriz de la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia” en la asignatura de ciencias naturales para octavo año básico.
- Planificar la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia” en la asignatura de ciencias naturales para octavo año básico, contemplando las metodologías de “clase cero”, “clase de integración dialéctica” y ECBI.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Enseñanza de las ciencias

Cada vez que se piensa en la enseñanza de las ciencias se relaciona inmediatamente con una pizarra llena de interminables e incomprensibles fórmulas que los estudiantes deben memorizar para aprobar la asignatura y aprender poco o nada de lo que esa fórmula significa y el contenido que implica. Para los autores de esta tesis resulta importante conocer la realidad chilena referente a la problemática de la enseñanza de las ciencias; las técnicas que se utilizan, las recomendadas, la diferencia en los resultados a nivel de pruebas estandarizadas, el por qué enseñar ciencias y más aún cómo se enseña ciencias.

El cómo lograr un mayor aprendizaje en la asignatura de ciencias es un gran desafío y pese a las recomendaciones del Ministerio y la gran cantidad de programas para lograrlo no ha sido posible y los resultados no son nada alentadores para nuestros niños y jóvenes.

### 2.1.1 ¿Por qué enseñar ciencias?

Podría ser de largo aliento la discusión respecto de por qué se enseña ciencias, sin embargo, hay consenso en que es necesaria para formar personas que sean “alfabetizadas científicamente”, es decir, que los estudiantes se conviertan en ciudadanos informados en términos científicos, que puedan tener opinión y participar en la toma de decisiones con base científica (Ministerio de Educación, 2013, pág. 4).

Lo anterior hace comprender qué es la alfabetización científica y las cualidades que se debiera entregar a los estudiantes que la reciben. Este concepto se puede definir de distintas formas, pero para los autores son relevantes las características que abordan la adquisición de diferentes habilidades y actitudes – además de los conocimientos – relacionadas con la ciencia.

Según la Asociación de Profesores de Ciencia de Norteamérica (NSTA), un estudiante alfabetizado científicamente tendría que cumplir con el perfil que se detalla a continuación:

- Comprende conceptos centrales, hipótesis y teorías científicas, y es capaz de usarlas.
- Utiliza conceptos científicos, habilidades procedimentales y valores para adoptar decisiones responsables en el diario vivir.

- Comprende que la ciencia y la tecnología influyen en la sociedad y viceversa.
- Comprende que el conocimiento científico es provisorio y que está sujeto a cambios de acuerdo a la generación de nuevas evidencias.
- Distingue entre evidencia científica y opinión personal, entre otras cosas.

El estudiante, por tanto, será capaz de tener un pensamiento científico que fije su mirada en el aportar ideas, criticar sobre la base de evidencia científica y el pensamiento lógico; y más aún, considerar el actuar científico como una actividad netamente humana, que puede ser desarrollada por personas comunes y corrientes y no por personas especiales. La ciencia y el acto científico es parte de la vida, por lo que su enseñanza debe hacerse acercándola al contexto social en el que vive el estudiante validando sus saberes y construyendo el conocimiento en relación con su realidad. Por lo tanto, y volviendo a la pregunta inicial, enseñamos ciencias no para lograr tener 45 científicos de primer nivel en el aula de un colegio, enseñamos ciencias porque es parte de la cultura y el saber humano, una acción propia que genera más conocimiento a medida que avanza al tiempo.

Desde un punto de vista netamente epistemológico enseñar ciencias tiene como objetivo lograr que el alumno reflexione sobre los problemas que trae la práctica y el desarrollo científico, dando a conocer que esta actividad forma parte de la sociedad humana y por lo tanto está inmersa en intereses

sociopolíticos que no siempre pueden llegar a ser los más positivos para el contexto social (por ejemplo, la instalación de plantas nucleares en Chile ¿es conveniente?).

### **2.1.2 ¿Cómo enseñar ciencias?**

Si el objetivo principal de enseñar ciencias es la alfabetización científica, se debe tomar en cuenta las diversas formas en las que se enseña el contenido y el cómo debería enseñarse. Esto engloba las estrategias didácticas vigentes y que los profesores aplican en el aula. Más adelante se verán los resultados de las pruebas estandarizadas de ciencias que muestran que pese a los esfuerzos por innovar en esta área no se han logrado los resultados esperados (aunque si leves mejoras).

El tiempo y la experiencia de los tesisistas indica que en la mayoría de las escuelas se enseña ciencias de una manera netamente enciclopedista, esto es, la repetición del conocimiento científico como verdad absoluta e invariable que proviene de un profesor que sabe todo, por lo que la realización de tareas para aprender las ciencias será un esfuerzo mental por parte del estudiante, en el cual éste se limitará a buscar la información, copiarla y memorizarla, logrando con ello que el aprendizaje sea sólo para contestar la prueba de rendimiento o la evaluación de turno.

Por otro lado, está la visión del método científico como un sistema infalible que asegura que siguiendo paso a paso sus protocolos se obtendrá un producto perfecto, siendo que muchos de los hallazgos científicos han sido por “azar” o serendipias.

Otro de los problemas detectados es la complejidad que el lenguaje científico tiene para los estudiantes, lo que muchas veces les hace visualizar las ciencias como algo inalcanzable para ellos, haciendo que todo esto termine en la inevitable memorización de fragmentos de textos y fórmulas que terminan siendo un discurso sin mayor sentido y ajeno a su realidad y que, frente a situaciones de exposición del contenido los alumnos no son capaces de plantearlo de una forma coherente que demuestre conocimientos.

Por todo lo anterior, se considera necesario que el profesor de ciencias tenga la capacidad de contextualizar el contenido científico a la realidad del estudiante, esto es legitimar su cultura frente a la cultura científica oficial (referida al contenido) y hacerlo partícipe de la actividad científica, puesto que como fue señalado anteriormente la ciencia es una actividad humana realizable y cognoscible para cualquiera con legítimo interés en ella.

Según el Ministerio de Educación chileno, el camino más fructífero para la enseñanza de las ciencias parece ser el constructivismo (con Piaget, Vigotsky y Ausubel como principales referentes) lo que implica un aprendizaje con las siguientes características:

- **Constructivo:** el aprendizaje se construye sobre la base de experiencias y conocimientos de quien aprende (concepciones previas de los estudiantes).
- **Activo:** el aprendizaje es de mejor calidad mediante la participación activa de quien aprende.
- **Autorregulado:** ser responsable de los procesos de control y regulación del aprendizaje es beneficioso para quien aprende.
- **Emocional:** los procesos de aprendizaje están siempre unidos a las ganas, la actitud y la motivación por aprender.
- **Social:** si bien los procesos de aprendizaje están unidos a los sistemas cognitivos de cada individuo, también existe un componente social, generalmente se aprende en un contexto social.
- **Situado:** el aprendizaje ocurre en situaciones dentro de un contexto en un lugar y tiempo determinado.

Por otro lado, se tiene la Teoría del Cambio Conceptual, que promueve la movilidad de las ideas preexistentes por parte de los alumnos, esto no significa la destrucción de esas ideas, sino su reconstrucción conceptual, su evolución hacia un saber sabio; para ello se deben dar las siguientes condiciones:

- Debe dominar la insatisfacción con la idea existente: la confianza en viejas concepciones se pierde con anomalías.



- La nueva idea debe ser comprensible: debe ser racionalmente abordable para poder asimilar las nuevas posibilidades. Las analogías y metáforas favorecen la comprensión. Es necesaria una base de conocimiento para que los nuevos aspectos sean comprensibles. Mientras más se adapte la idea a los conocimientos de otras áreas, más fácil será su integración.
  - La nueva idea debe ser plausible, lo que supone comprensión, debe estimular la sensación de que es posible resolver problemas que la antigua idea no era capaz de solucionar. La plausibilidad depende del grado de concordancia que se espera entre la idea existente y la nueva.
  - La nueva idea debe ser productiva, es decir comprensible y plausible para poder aplicarse en otros ámbitos y abrir nuevas áreas de investigación. Se deberá explicar experiencias mediante ella y se utilizará si ésta lleva a nuevos descubrimientos y puntos de vista. La nueva idea debería prometer más que otras que compiten con ella.
- (Ministerio de Educación, 2013, pág. 15):

A la hora de cómo enseñar ciencias el profesor se encuentra con muchas posibilidades, hay contenidos que pueden ser enseñados de una forma y otros de una manera distinta. Elegir las mejores estrategias y actividades es una de las cuestiones que delatan la calidad y profesionalismo del docente.

## 2.2 Programa de estudio

Los programas de estudios elaborados por el Ministerio de Educación entregan al docente una propuesta para organizar el año académico y planificar de la mejor manera posible el trabajo pedagógico.

Estos programas se encuentran aprobados por el Consejo Nacional de Educación y buscan entregar las herramientas para el cumplimiento del marco curricular de todas las asignaturas de los planes de estudios.

Ahora bien, si se realiza una exhaustiva revisión del programa de estudio de Ciencias Naturales para octavo año básico y las bases curriculares correspondientes a la misma asignatura y para el mismo nivel es posible observar que las propuestas realizadas son muy específicas y detalladas, llegando incluso a ser un verdadero manual para muchos profesores chilenos.

### 2.2.1 Presentación General del Programa de Estudio

Este programa contempla las siguientes secciones:

- **Nociones Básicas:** Dentro de las cuales considera los aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes, objetivos fundamentales transversales y mapas de progreso.

- **Consideraciones Generales para implementar el programa:** Esta sección abarca dos aportes relevantes para el docente, que son dedicados a la planificación y evaluación.
- **Propósitos, habilidades y orientaciones didácticas:** Esta sección tiene por objetivo dar a conocer el sentido de los contenidos propuestos, las habilidades de pensamiento científico a desarrollar en los estudiantes y, en general, orientar al docente en la implementación del programa.
- **Visión Global del año:** Da a conocer una forma en que se dividen los contenidos a lo largo del año académico según aprendizajes esperados para cada unidad y para cada semestre con las horas pedagógicas correspondientes.
- **Unidades:** Se detallan las unidades a trabajar durante el año académico, con los respectivos indicadores de evaluación sugeridos para cada aprendizaje esperado. También contempla sugerencias de actividades y de evaluación, de manera que el docente puede extraer ideas, mejorarlas o modificarlas según estime necesario.
- **Material de apoyo sugerido:** El programa incorpora recursos bibliográficos y electrónicos dirigidos tanto al docente como al estudiante como una forma de complementar los aprendizajes del sector.

### **2.2.2 Análisis del programa de estudio para la unidad “Conociendo la estructura interna de la materia”**

El Ministerio de Educación propone como unidad N°1 para octavo año básico, el contenido de modelos atómicos en conjunto con el contenido de gases ideales, siendo la primera unidad de un total de cinco unidades propuestas para el año completo.

Para el desarrollo de ambos contenidos se sugiere un total de 43 horas pedagógicas, vale decir, aproximadamente 11 semanas de trabajo continuo, considerando a la asignatura con 4 horas a la semana.

Por otra parte, esta unidad contempla dos contenidos, tal como se mencionó anteriormente. Ambos forman parte del área química general, teniendo como punto de conexión el modelo cinético molecular.

Estos contenidos se dividen en cuatro lecciones y abarcan un total de nueve aprendizajes esperados, de los cuales cuatro de ellos van dirigidos hacia modelos atómicos, pretendiendo que los alumnos la describan, expliquen y caractericen y los otros cinco restantes están enfocados netamente en gases, con el objetivo que los estudiantes identifiquen, formulen, establezcan, interpreten y planeen cuestiones relacionadas a ese tópico.

En relación a estos contenidos y de los aprendizajes esperados se busca promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, dentro de los cuales están:

- Formular Hipótesis.

- Diseñar y conducir una investigación para verificar hipótesis.
- Formular problemas, explorando alternativas de solución.
- Elaborar informes.

También se pretende lograr desarrollar ciertas actitudes por parte de los alumnos en relación con el medio que los rodea, a través del interés por conocer más de su realidad y también por la utilización de herramientas tecnológicas que faciliten la comunicación de sus ideas.

Con esto se puede apreciar que el programa de estudio propuesto no solamente abarca conocimientos, sino que también se enfoca bastante en el desarrollo de habilidades y actitudes que promueven al área pedagógica y personal de los estudiantes, de manera que sean capaces de explicar situaciones sencillas y cotidianas mediante los conocimientos adquiridos.

Respecto a las orientaciones didácticas para la unidad se proponen tanto algunos trabajos de laboratorio mediante experimentos sencillos y fáciles de aplicar (gases ideales) como la utilización de material tecnológico (modelos atómicos).

Para ambas situaciones el programa ofrece alternativas experimentales, de trabajo en clases y también virtuales, de manera que el docente utilice material concreto y virtual.

Ahora bien, al analizar los ejemplos de actividades propuestos nos podemos dar cuenta que efectivamente estos integran otras áreas del saber, como son lenguaje y matemáticas, mediante síntesis de lecturas o cálculos algebraicos, pero también se observa la idealidad en que se envuelve el programa, lo que no permite que se pueda llevar a cabo tal cual se presenta, pues en la realidad el cumplimiento de los objetivos propuestos para el desarrollo de dicha unidad es dificultoso, ya que las actividades complementarias del contenido involucran bastante más tiempo del estimado. Por ejemplo, se citan:

- Analizar resultados de un experimento.
- Determinación de partículas subatómicas.
- Modelamiento atómico mediante informes y lecturas.
- Experimento sobre Ley de Boyle.
- Experimento sobre Ley de Charles y Gay-Lussac.
- Análisis de un gas mediante tablas de datos.
- Resolución de problemas matemáticos sobre comportamiento de gases.

Por otro lado, como especialistas del área química hemos experimentado lo complejo que puede resultar la comprensión del contenido en un alumno de octavo año básico, por lo abstracto que resulta para ellos las teorías y modelos, sin embargo, esa misma experiencia nos indica que la utilización de recursos tecnológicos y experimentales favorecen esa comprensión, para ello es

necesario decidir las estrategias y/o actividades más adecuadas para cada curso dependiendo de las características de sus integrantes.

Finalmente, respecto a los contenidos tratados en esta unidad se considera que la secuencia que siguen es apropiada dentro de cada lección, sin embargo, el punto de conexión entre ambos nos resulta bastante brusco, dado que luego de explicar los fenómenos básicos de emisión y absorción de la luz, aplicando los modelos atómicos pertinentes pasa automáticamente al siguiente aprendizaje esperado que es identificar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento.

### **2.3 Pruebas estandarizadas en Chile**

En el país se aplican diferentes pruebas estandarizadas con el objetivo de medir la calidad de la enseñanza otorgada a los alumnos chilenos.

Dentro de dichos instrumentos, se encuentran tres que son de importancia para los testistas, ya que se aplican al área de ciencias naturales: SIMCE; PISA y TIMMS que se describirán a continuación.

### **2.3.1 Prueba SIMCE**

La prueba Simce, nace a fines de la década de los ochenta. Desde el año 2012 pasa a ser un sistema de evaluación administrado por la Agencia de Calidad de la Educación, para evaluar los resultados de los aprendizajes entregados en los diferentes establecimientos del país.

Este instrumento de evaluación tiene como propósito “evaluar el aprendizaje de los estudiantes en diferentes asignaturas y grados en los contenidos y habilidades del currículo nacional, con el objetivo de contribuir al proceso de mejoramiento de la calidad y equidad de la educación.” (Informe técnico Simce 2013, página 3)

Además de evaluar los contenidos y habilidades del currículo, recoge información sobre el contexto social y educacional en el que está inserto el estudiante, puesto que aplica cuestionarios, a directivos, docentes, padres y apoderados.

Como se mencionó anteriormente, la Agencia de Calidad de Educación, aplica este instrumento cada año a niños y jóvenes de diferentes cursos y áreas de estudio, sin embargo, para la finalidad de esta tesis se analizaron los resultados obtenidos en ciencias naturales por los alumnos de octavo básico el año 2013; es importante destacar que no fue posible analizar datos más actuales debido a que esta prueba se intercala cada año con la de ciencias sociales, por lo que corresponde aplicarla nuevamente el año 2015 (pero los



resultados se conocerán el año 2016 superando la fecha de entrega de esta tesis).

Para estudiar los resultados, se aplican estándares de aprendizaje, que consisten básicamente en una clasificación por niveles de lo que un alumno sabe del currículo vigente.

Estos estándares, se clasifican en tres niveles que son:

- Nivel de aprendizaje Adecuado, en este nivel se encuentran aquellos estudiantes que cumplen los objetivos exigidos por el currículo, es decir, tienen los conocimientos y habilidades que el currículo propone.
- Nivel de Aprendizaje Elemental: en este nivel se encuentran los estudiantes que solo cumplen los objetivos exigidos de manera parcial, es decir, solo han adquirido los conocimientos y habilidades fundamentales del currículo.
- Nivel de aprendizaje Insuficiente: en este nivel clasifican aquellos estudiantes que no logran los objetivos exigidos, en otras palabras no demuestran haber alcanzado el conocimiento o habilidad que pide el currículo.

Según los resultados entregados por la Agencia de Calidad de la Educación para la prueba Simce año 2013 en ciencias naturales, el promedio nacional de la prueba en octavo básico, corresponde a 272 puntos, mejorando considerables 10 puntos respecto a la evaluación del año 2011.

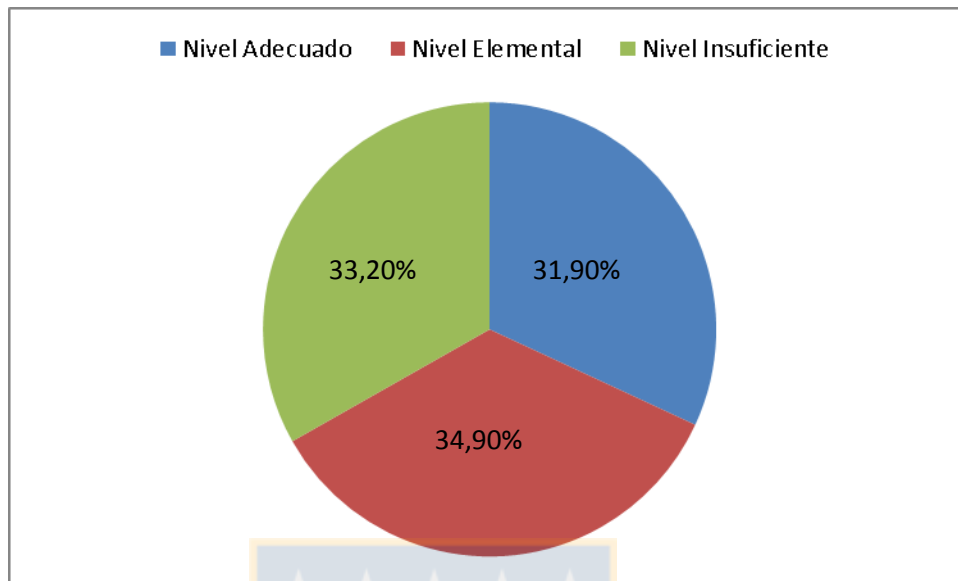
Si ahora analizamos los resultados obtenidos en ciencias naturales, según los estándares de aprendizaje, podemos decir que, para el área de estudio los porcentajes por nivel son muy similares, un 31,9% de los alumnos se encuentra en el nivel de aprendizaje adecuado, (un 5,3% más arriba que el 2011), esto significa que dicha cantidad de estudiantes cumple con los objetivos exigidos y puede demostrar los conocimientos y habilidades requeridos por el currículo.

El nivel elemental, es decir, aquellos alumnos que no cumplen con los objetivos de manera completa, o sólo poseen los conocimientos y habilidades mínimas que pide el currículo, fue alcanzado por un 34,9% de los alumnos lo que es similar a la evaluación anterior.

Por último, un 33,2% de los alumnos fueron evaluados en el nivel insuficiente, es decir, que estos alumnos no son capaces de cumplir con los objetivos, ni demostrar conocimientos y habilidades que el curriculum establece. Los resultados se aprecian de mejor manera en la en la tabla y figura n°1 que se muestran a continuación:

**Tabla 1.** Resultados prueba Simce 2013 según niveles de desempeño entregados por la Agencia de calidad de la educación.

<b>Resultados Prueba Simce 2013</b>	
<b>Nivel Adecuado</b>	31,90%
<b>Nivel Elemental</b>	34,90%
<b>Nivel Insuficiente</b>	33,20%



**Figura 1.** Porcentaje de alumnos por nivel de desempeño.

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Como se puede observar, los estudiantes se encuentran distribuidos en los tres niveles de manera bastante equitativa, por lo que se puede decir que si bien existen alumnos que son capaces de demostrar lo que saben, un porcentaje igual no logra llegar al mínimo solicitado por el currículo, dando a entender que la brecha entre los alumnos es muy grande, puesto que existen alumnos que comprenden las ciencias y otros alumnos que no lo logran. Esto puede deberse a cómo se enseña ciencias en los colegios y que va de la mano con la propuesta de esta tesis, que busca una manera que los estudiantes contextualicen y le encuentren sentido el conocimiento.

Si ahora se revisan los resultados de acuerdo al tipo de colegio, observamos que la brecha entre los tipos de administración es cada vez mayor, mientras los colegios municipales obtienen en promedio 257 puntos, los colegios particulares subvencionados y particulares pagados obtienen puntajes de 278 y 315 puntos respectivamente. Si bien todos los tipos de colegios, aumentaron su promedio, la brecha entre el colegio municipal y el particular pagado es muy alta, lo que se puede atribuir a diferentes factores como el contexto social, el cómo se enseña ciencias o como se prepara a los estudiantes específicamente para el Simce (aunque no se debería hacerlo), entre otros.

Esta misma diferencia se aprecia cuando se analiza el puntaje promedio según el grupo socioeconómico al que pertenece el estudiante, puesto que mientras el grupo social es más alto, también lo es el promedio obtenido, así en el grupo socioeconómico bajo, el promedio es 248, en el grupo socioeconómico alto es de 315, es decir 67 puntos más, lo que hace pensar que los aprendizajes obtenidos por los alumnos pertenecientes a un nivel socioeconómico alto son mucho mayores, lo que sería indicador, según el Simce, de que estos establecimientos tienen una mejor calidad de enseñanza.

Al revisar los resultados por niveles, se considera que hay mucho trabajo por realizar en ciencias naturales para aumentar el porcentaje de alumnos que sea capaz de demostrar sus conocimientos y habilidades (nivel adecuado). Es importante enfocarse en aquellos alumnos que se encuentran en el nivel más

bajo según los estándares de aprendizaje, ya que si bien disminuyó su porcentaje en cuanto a la evaluación del 2011, aún existe una gran cantidad de alumnos que no saben cómo enfrentar problemas relacionados con el área de la ciencia.

### **2.3.2 Prueba PISA**

Corresponde al Programa para la Evaluación Internacional de estudiantes, y recibe la abreviación PISA por sus siglas en inglés (Programme for International **S**tudent **A**ssessment). Está a cargo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y “evalúa la capacidad de los sistemas educativos para desarrollar competencias en las generaciones jóvenes” (Informe Nacional resultados Chile PISA 2012, Página 8).

Evalúa a jóvenes de 15 años, en tres áreas del conocimiento, Matemática, Lenguaje y Ciencias, siendo esta última la de interés para los tesisistas, todo esto con el fin de crear una visión de cómo se desarrollarán los jóvenes en la sociedad.

Cada año, PISA se centra en un área de estudio, la cual abarca el 60% de la prueba, el otro 40% los abarcan las otras dos áreas. Durante el año 2012, la prueba se enfatizó en matemáticas y se utilizaron los datos de dicho año para realizar el análisis de los alumnos en ciencias, ya que si bien en el año 2006 la

evaluación profundizó en ciencias, en el año 2009 se produjo un cambio en los planes y programas por lo que fue consideración de los tesisistas no utilizar esos datos. (La próxima prueba enfocada en ciencias se desarrollará durante el año 2015, pero los resultados no se conocerán hasta el año 2016 superando la fecha de entrega de esta tesis).

Según la Agencia de Calidad de la Educación es importante participar en esta evaluación internacional porque “permite evaluar el rendimiento de nuestros estudiantes en el contexto internacional y monitorear resultados nacionales de modo confiable en el largo plazo, y de manera independiente de las mediciones a nivel nacional. Retroalimentar nuestro sistema escolar y compararlo con las exigencias internacionales y los consensos que se han alcanzado, especialmente entre los países más desarrollados, sobre lo que es importante enseñar a niños y jóvenes. Permite a todos los países participantes comparar no solo los rendimientos de sus estudiantes, sino los distintos modelos educativos existentes en el mundo, identificando prácticas y políticas que resultan efectivas y factores asociados a los rendimientos de los estudiantes.”  
(Presentación entrega de resultados PISA 2012, diapositiva 4)

Para el caso de ciencias, PISA aplica una prueba en papel y lápiz, a diferencia de matemática y lenguaje donde también se aplica un cuestionario en computador. Para el desarrollo de los resultados, se ubica a los alumnos en niveles de desempeño del 1 al 6, siendo el primer nivel el de peor puntaje y el

último nivel el de mayor puntaje. De manera resumida, los estudiantes que alcanzan desde el nivel dos en adelante, poseen al menos las competencias mínimas requeridas para participar en la sociedad moderna, y aquellos que obtienen bajo el segundo nivel (nivel 1) no alcanzan las competencias mínimas para participar activamente en la sociedad moderna.

Si bien Chile obtiene el primer lugar en Latinoamérica en el área de ciencias, con un promedio de 445 puntos, este es un puntaje que apenas corresponde al nivel 2 que está tipificado como aquel en que “los estudiantes poseen el conocimiento científico suficiente para dar explicaciones posibles en contextos habituales o para establecer conclusiones basadas en investigaciones simples. Son capaces de realizar razonamiento directo y de hacer interpretaciones literales de los resultados de una investigación científica o de la resolución de un problema tecnológico” (Informe Nacional Resultados Chile PISA 2012, página 76), es decir, poseen los conocimientos mínimos para poder participar activamente de la sociedad actual.

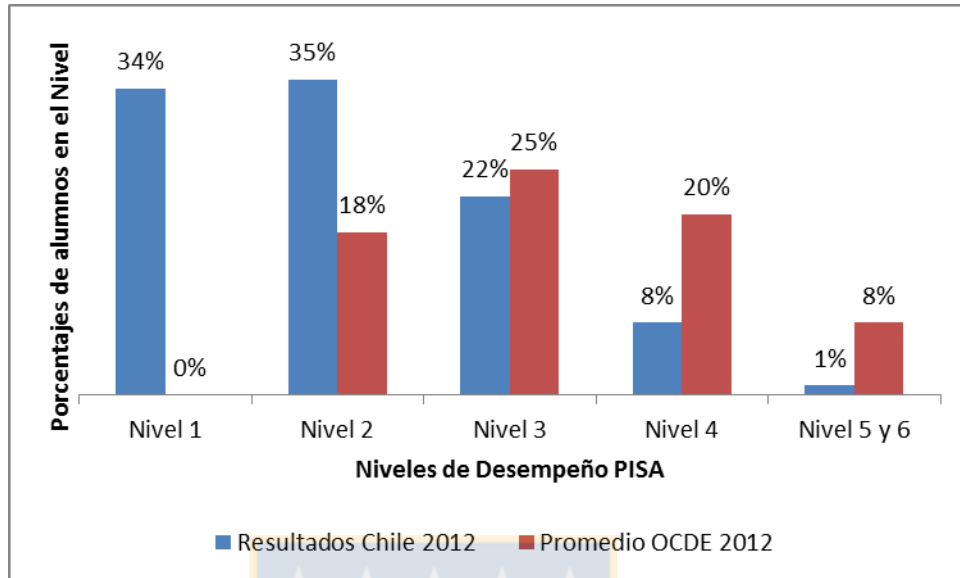
El actual promedio OCDE corresponde a 501 puntos, es decir, ubicado en el nivel 3. Si ahora revisamos los resultados en ciencias de las últimas tres evaluaciones realizadas en el país se puede observar que desde el 2006 (año en que se aplica la prueba específica de ciencias) solo ha subido 7 puntos y nunca ha podido alcanzar los 450 puntos promedio en la evaluación.

Al comparar los resultados en los niveles de desempeño, de Chile y el promedio OCDE (tabla y figura 2), es posible apreciar que, el 34% de los estudiantes chilenos se encuentra en el nivel 1, es decir, no cuentan con las capacidades mínimas para participar en la sociedad actual, mientras que ningún otro país OCDE tiene alumnos en esa situación. En cuanto al nivel 2, también muy insuficiente, un 35% de los alumnos chilenos tiene puntajes en ese rango mientras que en los demás países que conforman el OCDE es solo el 18% el que se encuentra en la misma situación. Por otra parte, el 31% de los estudiantes en Chile, supera el nivel 2, pero no alcanza el nivel 5 o 6, es decir, alcanza las capacidades mínimas y puede desarrollarse en la sociedad moderna, y solo el 1% alcanza niveles entre el 5 y 6,, es decir, pueden desarrollarse perfectamente, esto es, identificar, explicar y aplicar su conocimiento, en comparación a la OCDE donde lo hace el 8% de los alumnos.

**Tabla 2.** Resultados prueba PISA de Chile en comparación al promedio OCDE.

Niveles de Desempeño	Resultados Chile	Promedio OCDE
Nivel 1	34%	0%
Nivel 2	35%	18%
Nivel 3	22%	25%
Nivel 4	8%	20%
Nivel 5 y 6	1%	8%

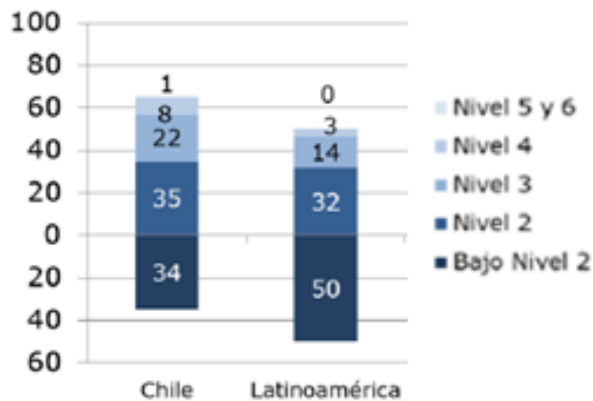




**Figura 2.** Comparación de los resultados obtenidos por Chile con el promedio OCDE según niveles de desempeño.

Fuente: Elaboración de los tesistas

Si se compara a Chile con el continente en que estamos inmersos (figura 3), se observa que el país supera con creces al resto de Latinoamérica, ya que el 50% de los alumnos de esta última se sitúa en el nivel más bajo, donde los estudiantes tienen un conocimiento científico limitado y sólo lo pueden aplicar a situaciones limitadas, el otro 50% está entre el nivel 2 y 4, pero no hay estudiantes que alcancen los niveles más altos (5 y 6).

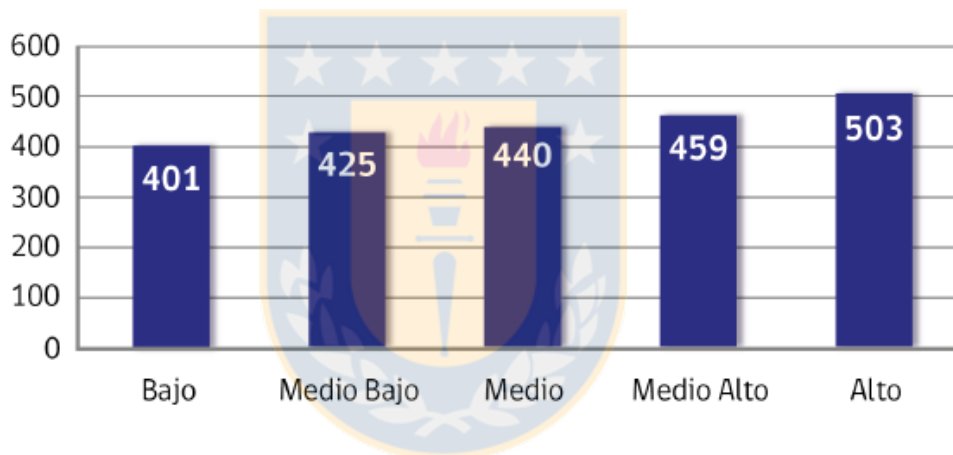


**Figura 3:** Comparación de resultados obtenidos en la prueba PISA entre Chile y el resto del continente.

Fuente: Informe de resultados PISA 201, página 33

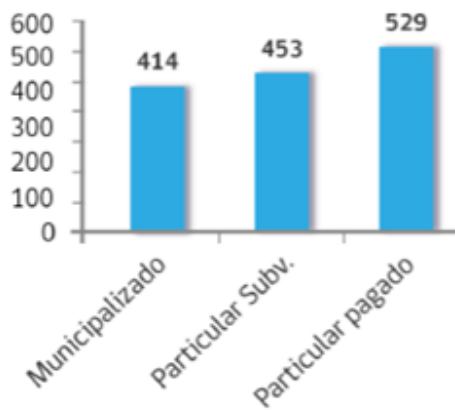
En cuanto a los resultados por grupos socioeconómicos (figura 4) y por administración de establecimientos en Chile (figura 5), es posible entregar el siguiente análisis, mientras más bajo es el grupo socioeconómico, menor es el puntaje obtenido en la prueba, siendo la brecha de más de 100 puntos entre los grupos más distanciados socioeconómicamente, mientras el nivel alto obtiene 503 puntos de promedio, el nivel más bajo solo obtiene 401, es decir se ubican en el nivel 3 y 1 respectivamente (los niveles intermedios se ubican en el nivel 2). Esto está estrechamente relacionado con los resultados obtenidos según el tipo de colegio al que asisten, mientras los colegios municipales obtienen en promedio 414 puntos, los colegios particulares (donde asiste el nivel socioeconómico alto) obtiene en promedio 529 puntos, es decir 115 puntos de diferencia entre los tipos de colegio, los colegios particulares subvencionados

en tanto obtiene un puntaje de 453, no muy lejano el puntaje del colegio municipal (39 puntos), pero sí muy lejano del colegio particular (76 puntos), mientras los alumnos de colegios municipales, solo revelan capacidades mínimas, es decir, son capaces de dar explicaciones a fenómenos habituales o investigaciones simples, los alumnos de los colegios particulares pueden ir más allá, son capaces de identificar problemas en diferentes contextos y de dar diferentes explicaciones sobre la base de los conocimientos que poseen.



**Figura 4.** Resultados PISA según brecha por grupo socioeconómico.

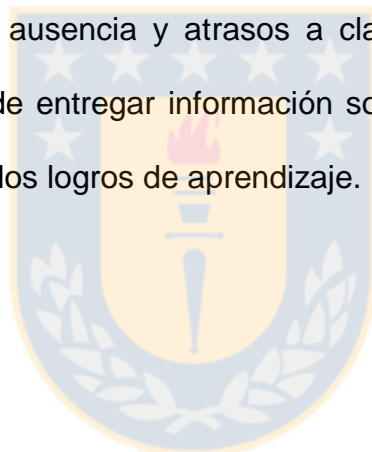
Fuente: Resultados PISA 2012 Agencia de calidad de la educación, pág. 35



**Figura 5.** Resultados PISA 2012 brecha según dependencia del establecimiento.

Fuente: Fuente: Resultados PISA 2012 Agencia de calidad de la educación, pág. 36

PISA, además entrega información sobre el contexto, puesto que aplica cuestionarios a estudiantes, padres y directivos, para realizar estudios sobre los factores asociados al aprendizaje como, por ejemplo, la asistencia a la educación parvularia, ausencia y atrasos a clases, convivencia escolar etc., Todo esto con el fin de entregar información sobre elementos que se pueden priorizar para mejorar los logros de aprendizaje.



### **2.3.3 Prueba TIMSS**

Corresponde al Estudio internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS por sus siglas en inglés), a cargo de la Asociación Internacional para la Evaluación del Logro educativo (IEA). Tiene como propósito “medir los logros de aprendizaje de los estudiantes al finalizar 4° y 8° Básico” (Informe nacional de resultados TIMSS 2011 página 8). Posee un enfoque que evalúa los aprendizajes que los países, según su curriculum, esperan que los estudiantes logren tanto en matemática y ciencias.

Esta prueba se aplica cada cuatro años y además de recoger información del aprendizaje en dichas áreas, ayuda a contextualizar el ambiente educativo en el que está inmerso el estudiante, puesto que aplica cuestionarios a directivos, docentes y estudiantes

Esta prueba utiliza una escala de puntaje con rango de cero a mil puntos (tabla 3), utilizando como promedio internacional estandarizado los 500 puntos. Establece 4 niveles de desempeño que se muestran en la tabla 3 (dado algunos paupérrimos rendimientos surgió un 5° nivel de desempeño “fuera de niveles”).

**Tabla 3.** Puntajes de cada nivel de desempeño prueba TIMSS

<b>Niveles de Desempeño TIMSS</b>	
Sobre 625	Nivel Avanzado
550 – 624 Puntos	Nivel Alto
475 – 549 Puntos	Nivel Intermedio
400 – 474 Puntos	Nivel Bajo
Bajo 400 Puntos	Fuera de Niveles

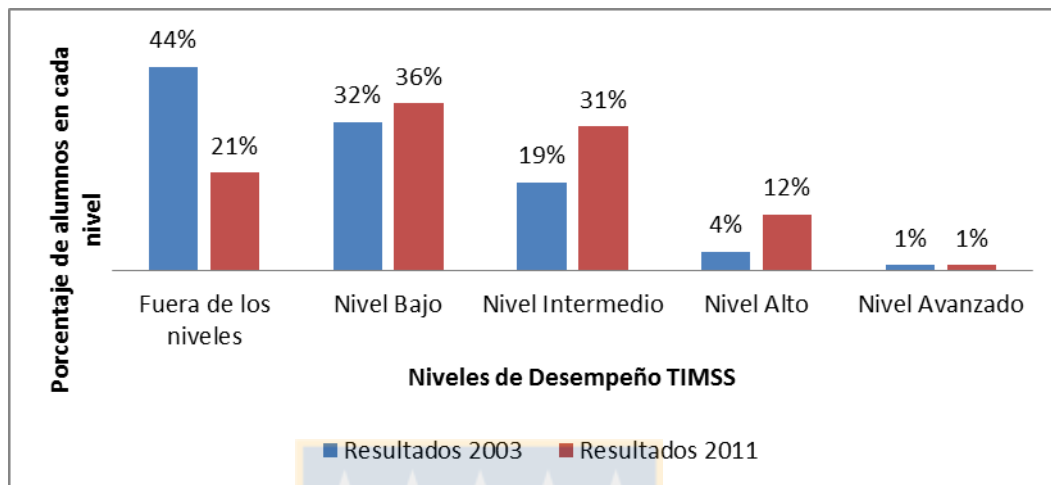
El año 2011 se aplicó por última vez en Chile esta prueba, obteniendo los alumnos un puntaje promedio de 461 puntos, es decir, bajo el promedio estandarizado de la TIMSS, sin embargo, corresponden a 49 puntos más arriba que la última vez que fue aplicada esta evaluación el año 2003 (Chile no participa el año 2007), de seguir esa tendencia puede pensarse que matemáticamente, el país sube aproximadamente 25 puntos cada 4 años, es

decir que recién en la prueba aplicada el año 2019 Chile podría alcanzar el promedio estandarizado de 500 puntos

Al analizar los niveles de desempeños, logrados por los estudiantes el año 2011 (tabla 4 y figura 6), existe un 21% que se encuentra fuera de los niveles, es decir no alcanza ni siquiera el nivel más bajo (aún así, esto es mucho mejor que el 44% obtenido el año 2003). En el nivel bajo se encuentra la mayoría de los estudiantes chilenos, con un 36%, esto significa que alrededor de un tercio de los estudiantes chilenos tienen conocimientos científicos básicos y no son capaces de aplicarlos en diversos contextos. Solo un 12% está en el nivel alto y un escaso 1% en el nivel avanzado. Cada uno de estos resultados mejora el obtenido el año 2003, pero está muy por debajo de los países que obtuvieron los mejores resultados, puesto que ellos poseen un 18% en el nivel avanzado y solo un 5% fuera de los niveles. Si ahora comparamos con el promedio internacional, no estamos tan lejos, ya que solo poseen un 7% en el nivel avanzado y un 23% fuera de niveles (mientras Chile posee un 1% y un 21% respectivamente)

**Tabla 4.** Resultados prueba TIMSS año 2003 y 2011.

	Resultados 2003	Resultados 2011
Fuera de los niveles	44%	21%
Nivel Bajo	32%	36%
Nivel Intermedio	19%	31%
Nivel Alto	4%	12%
Nivel Avanzado	1%	1%



**Figura 6.** Comparación de los resultados obtenidos en la prueba TIMSS año 2003 y 2011 según niveles de desempeño.

Fuente: Elaboración de los tesisistas

Si se analiza ahora los niveles en que se encuentran los estudiantes, según al colegio en que asisten (tabla 5 y figura 7), se observa que en colegios municipales, existe el mayor porcentaje de alumnos fuera de los niveles, con un 31%, mientras que en colegios particulares subvencionados esta cifra disminuye a más de la mitad, con un 13% y en colegios particulares pagados esta cifra es casi mínima con un 2% de sus estudiantes. En cuanto al nivel bajo de desempeño, es decir, alumnos que solo demuestran algunos conocimientos elementales sobre ciencia, la cifra no es tan diferente, puesto que en colegios municipales la cifra es del 41%; los colegios subvencionados, no se alejan mucho, puesto que alcanzan un 37%, sin embargo, la cifra de los colegios particulares es solo del 10%. En el nivel intermedio, donde los alumnos son

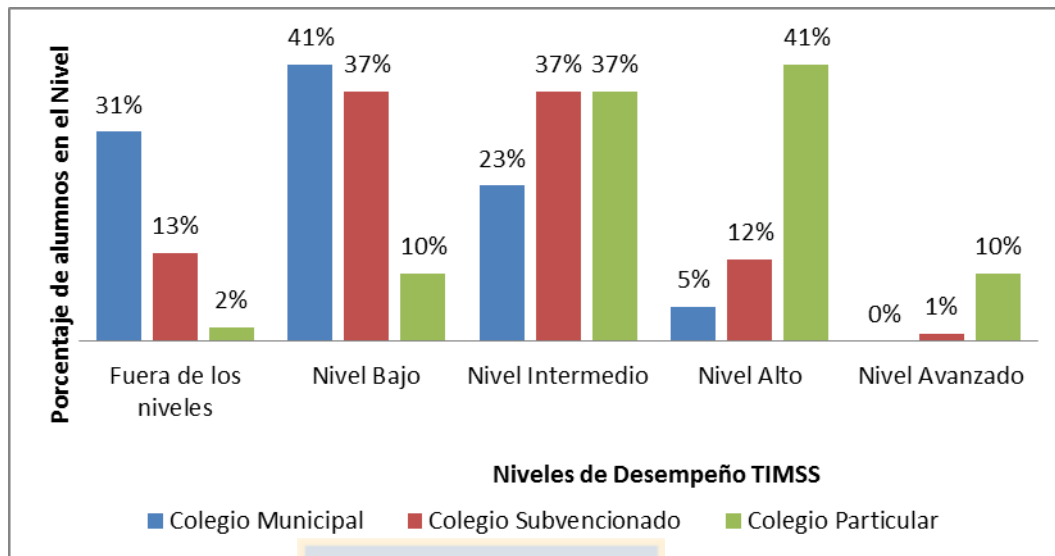
capaces de aplicar sus conocimientos a distintos contextos comienza a crecer la brecha, ya que en los colegios municipales existe un 23% de los alumnos, mientras que en los colegios subvencionados y pagados, la cifra es más del doble con un 37%. Donde se acentúa la diferencia entre los colegios municipales y particulares es en el nivel alto de rendimiento; mientras en el colegio municipal la cifra es de un escaso 5%, en los colegios pagados esta cifra es 8 veces mayor (41%), es decir que los alumnos que asisten a colegios municipales, en general, no son capaces de aplicar sus conocimientos a contextos cotidianos y abstractos.

Por último, en el nivel avanzado, no hay alumnos de colegios municipales, solo lo alcanzan estudiantes de los colegios subvencionados (1%) y de los colegios particulares pagados (10%), es decir, sólo un 11% de los alumnos chilenos son capaces de comunicar la comprensión de conceptos complejos y abstractos en ciencia.

**Tabla 5.** Resultados obtenidos año 2011 según dependencia del establecimiento.

Niveles de Desempeño	Colegio Municipal	Colegio Subvencionado	Colegio Particular Pagado
Fuera de los niveles	31%	13%	2%
Nivel Bajo	41%	37%	10%
Nivel Intermedio	23%	37%	37%
Nivel Alto	5%	12%	41%
Nivel Avanzado	0%	1%	10%





**Figura 7.** Comparación de los resultados obtenidos por los diferentes establecimientos.

Fuente: Elaboración de los tesisistas

La prueba TIMSS también hace un análisis del contexto educativo, lo que se logra con la aplicación de cuestionarios a los diferentes protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje. Por ejemplo, realiza un análisis de los recursos educativos en el hogar, hace un estudio de las características de los profesores en cuanto a género, edad y años de docencia, formación de los docentes, recursos de los establecimientos etc. todo ello con el fin de contextualizar los resultados.

#### **2.3.4 Comparación de los resultados entregados por las pruebas PISA, TIMSS y SIMCE**

Es importante mencionar que las tres pruebas intentan contextualizar el ambiente en el que aprende el estudiante, por medio de cuestionarios que se aplican a directivos, profesores y a los mismo alumnos. Otro punto en común es que todas las pruebas trabajan con un sistema de puntajes y niveles, sin embargo en este punto es donde la prueba Simce es deficiente en comparación a la TIMSS y PISA, ya que estas dos últimas poseen niveles bien definidos en cuanto a la clasificación de los puntaje logrados y para cada nivel esta específicamente detallado de lo que espera del alumno. Además poseen un promedio estandarizado, por su parte, la prueba Simce no especifica su puntaje máximo ni los niveles de manera tan clara y detallada como las otras dos.

A pesar de las diferencias que pueden presentar, los resultados son bastantes similares. Existe una brecha entre los estudiantes que asisten a un colegio particular y aquellos que asisten a un colegio municipal, siendo estos últimos los que obtienen los peores puntajes en estas pruebas estandarizadas; sin embargo los resultados obtenidos por los estudiantes cuyos padres pagan por una “mejor educación” no es tan sobresaliente como se esperaría, por lo tanto se puede concluir que si bien existe una gran brecha, los estudiantes chilenos no poseen un gran manejo de las ciencias y un muy bajo porcentaje es capaz de aplicarla a situaciones cotidianas. En opinión de los tesisistas esto se debe

principalmente a la forma de enseñar ciencias en el país, tal cómo se estudió en el capítulo anterior. El currículo chileno espera que los estudiantes apliquen sus conocimientos en situaciones cotidianas, sin embargo, al analizar los resultados de estas pruebas nos damos cuenta que ese objetivo no se está cumpliendo, y por lo tanto, los estudiantes solo tienen los conocimientos mínimos para participar en la sociedad moderna.

#### **2.4 Clases de integración dialéctica: clase cero y clase de preguntas dialécticas**

Desde que son parte del curriculum escolar existe una búsqueda incesante por mejorar los aprendizajes de las ciencias, esto ocurre hoy en un mundo con características particulares donde los niños y jóvenes se encuentran sobreestimulados por los avances tecnológicos principalmente ligados a las comunicaciones y las relaciones personales como lo son las redes sociales.

Dentro de su mundo no encuentra un lugar el estudio de las ciencias naturales, es por eso que cada día lograr aprendizajes significativos es más difícil, lo que se ve reflejado en los resultados de las pruebas estandarizadas aplicadas en el país cuyos (malos) resultados fueron ya señalados.

En esta tesis se aplicará una metodología denominada “clases de integración dialéctica” (Castro & Quevedo, 2012) que consiste en una “clase cero” y una

clase de preguntas dialécticas, esta metodología fue ideada con el fin de romper el círculo de bajos aprendizajes en la asignatura de ciencias naturales, principalmente en contextos vulnerables, sin embargo, los tesisistas creen que puede ser aplicada en todos los contextos sociales.

Es importante que las clases de Ciencias tengan alguna conexión o puente con la realidad del estudiante, para que, de esta manera los alumnos logren visualizar de mejor forma los contenidos e integrarlos, generando así un aprendizaje significativo.

Según la perspectiva dialéctica, en la cual se basan las clases de integración dialéctica, los alumnos de sectores vulnerables no encuentran sentido a los contenidos del currículo ya que no le encuentra valor de uso ni relación con su vida cotidiana, tampoco entienden el lenguaje elaborado que utiliza la escuela y se resisten consciente o inconscientemente a la cultura teórica y memorística que ésta propone en detrimento de la cultura práctica de estos alumnos y sus familias.

Por lo tanto, para poder mejorar los aprendizajes, planteamos desarrollar clases de integración dialéctica con una inicial “clase cero” que es “una clase antes de las clases” y en la cual se realizan actividades que vinculan la ciencia con hechos concretos, idealmente que formen parte de la realidad del alumno.

Lo que se hace es diseñar actividades de diferente tipo donde se pongan en juego los conceptos teóricos de las Ciencias. Estos conceptos o contenidos al

ser “pasados” posteriormente, incluso de manera tradicional, serán remitidos a las vivencias de la actividad previa donde fueron puestos en juego. Por ejemplo, se fabricará pan amasado en un pequeño hornito y luego se verán los contenidos de calor y temperatura, la fabricación del pan es la “clase cero”.

La idea es cambiar el enfoque de las clases de ciencias, que normalmente se basan en la descripción teórica de conceptos, haciendo que en los estudiantes se genere un interés dado el acercamiento de la asignatura a realidades concretas, idealmente parte de su realidad cotidiana y con valor de uso. Lo anterior, facilita que los alumnos sean participes en la construcción de su propio conocimiento, vivenciando situaciones donde las ciencias tienen relación con la realidad. Así, la “clase cero”, consiste en una actividad previa a las clases normales a las cuales les dará sentido cuando los conceptos abstractos de las ciencias sean remitidos a lo vivenciado concretamente en esas actividades.

Algunos ejemplos de situaciones o actividades que podrían ser eventuales “clases cero” son:

- **Ciencias en la vida cotidiana:** Alguna actividad que involucre elementos de la vida diaria del estudiante como por ejemplo observar el gas contenido en una gaseosa, diluir el azúcar en agua, observar los vidrios empañados después de la ducha etc.

- **Fabricación de productos:** de manera simple, como fabricar un queque, hacer velas o jabones.
- **Salidas a terreno:** salidas planificadas pedagógicamente a la naturaleza con especial énfasis a la integración de las Ciencias Biología, Física y Química. Visitas guiadas a industrias o empresas énfasis en la comprensión de los procesos involucrados y en la visión crítica de la actividad de la empresa. Visitas a museos como MIM o CICAT.
- **Uso de laboratorio casero:** Realización de actividades experimentales, con materiales que sean de fácil acceso y/o uso cotidiano.
- **Uso de TIC como TAC:** uso de las TIC como tecnologías del aprendizaje y conocimiento trabajando con software, animaciones, simulaciones, modelizaciones etc.
- **Teatralización o visualización de películas** o videos de Procesos e Historia de la ciencia.
- **Debate científico** (por ejemplo, plantas nucleares, clonación, aborto etc).
- **Desafíos científicos:** por ejemplo, ¿cuántas moléculas hay en el Universo? ¿cuántas gotas de lluvia caen sobre la ciudad cuando llueve?
- **Participación, relación y/o involucramiento de los padres o familiares** en el hogar, el trabajo o la escuela.
- **Juegos Científicos:** Corresponden a actividades lúdicas, que abarcan algún contenido científico. (Quevedo, 2016)

La clase cero debe complementarse con una clase con “preguntas dialécticas” donde el estudiante es desafiado a relacionar los hechos vivenciados en la actividad realizada con los conceptos teóricos de las ciencias. ¿Qué es una pregunta dialéctica?: es una pregunta que intenta conciliar la cultura teórica del curriculum con la cultura práctica del alumno. Tienen todas o alguna de las siguientes características:

- Relaciona conceptos abstractos con hechos concretos
- Generan respuestas discrepantes, no obvias ni memorísticas
- Idealmente encierran una paradoja.
- No debe hacerse de modo que pueda responderse de modo monosilábico
- Deben ser sometidas idealmente a grupos de trabajo y a plenario final
- Una pregunta dialéctica puede estar formada por varias preguntas concatenadas.

Un ejemplo de preguntas dialécticas son las siguientes:

- ¿Dónde estaban las estrellas que ves durante el día?
- ¿Son las estrellas más grandes o más pequeñas que la Tierra? ¿son todas del mismo tamaño?
- ¿Todas se ven del mismo color? Si se ven de colores distintos. ¿qué colores observas?
- ¿Todas las estrellas que ves titilan o parpadean? ¿Fíjate en las estrellas más brillantes y grandes ¿todas titilan?

(Clase cero: observación de cielo nocturno)

La finalidad de las clases de integración dialéctica con su correspondiente clase cero, donde se contemplan actividades pedagógicas con participación activa de los alumnos y sus respectivas preguntas dialécticas que requieren colaboración colectiva de los alumnos para la solución de lo planteado, es que cuando el docente entregue los contenidos curriculares, el estudiante les encuentre sentido. Estas clases provocan situaciones de enseñanza que desafían a los alumnos, que provocan e interpelan su intelecto y que les generan conflictos cognitivos que estimulan líneas de pensamiento que no se darían en estos mismos estudiantes sin la intencionalidad pedagógica de las clases de integración dialéctica.

Cabe por último señalar un par de cuestiones:

- La clase cero no tiene por qué ser “una clase”, podría consistir en una o más horas pedagógicas.
- Las preguntas dialécticas no necesariamente son posteriores a la clase cero (propuesta inicial e ideal), también podrían eventualmente ser paralelas a ella o hacerse en alguna clase posterior.
- Las preguntas dialécticas pueden conformar un grupo de preguntas que constituyan una “clase 1”, pero también pueden hacerse en forma aislada y gradual.



### 2.4.1 Abelardo Castro: La perspectiva de la dialéctica de los aprendizajes

Esta tesis toma elementos de una perspectiva teórica denominada “dialéctica de los aprendizajes” (Castro, 2008) según la cual existe una contradicción dialéctica entre la cultura oficial (el curriculum escolar) y la cultura del niño vulnerable (su habitus) explicándose así los bajos aprendizajes de estos alumnos.

Según Castro en la relación de lo aprendido (lo conocido, lo práctico, el habitus del niño vulnerable) con lo por aprender (lo no conocido, lo teórico de la cultura dominante) surgen tres categorías:

- **Relación complementaria:** lo por aprender tiene un significado directo y /o práctico para la persona en cuanto a importancia para su desarrollo o para resolver un problema específico (lo por aprender tiene sentido).
- **Relación contradictoria:** lo por aprender no es percibido como necesario de adquirir a pesar de que pudiera serlo o genera resistencia por ser algo muy distinto a lo ya aprendido (lo por aprender no tiene sentido pero podría tenerlo).
- **Relación contradictoria antagónica:** lo por aprender está en directa contraposición con lo aprendido y el cómo se resuelve esa situación puede implicar una crisis de menor o gran magnitud dependiendo de la contradicción y el arraigo de los aprendizajes anteriores y como se fueren los nuevos aprendizajes sobre el individuo (lo por aprender no tiene sentido y/o encierra una contradicción o paradoja). (Castro, 2008).

El fenómeno dialéctico está presente en muchos de los contenidos o habilidades por aprender, lo que en el contexto educacional podría originar consecuencias gravitantes para lograr los aprendizajes por parte de los estudiantes.

La idea de emplear clases de integración dialéctica y la metodología ECBI en esta tesis es superar las contradicciones planteadas relacionando lo concreto con lo abstracto, dando un valor de uso al conocimiento, haciendo que éste se relacione con la vida cotidiana e incentivando procesos de indagación.

#### **2.4.2 Paulo Freire y las palabras generadoras**

Otro autor que es un referente para esta tesis, en términos de superar las contradicciones planteadas por Castro desde la perspectiva dialéctica es Paulo Freire, en especial, en cuanto al uso de las palabras y temas generadores, que permiten acercar y dar sentido al curriculum de ciencias a los niños.

El principal método pedagógico que propone Freire es el diálogo. Este dialogo debe permitir que todos participen activamente y debe ser adaptado al contexto en que se encuentre y a cada individuo participante. Esto sugiere que el

educador debe conocer, aceptar y respetar la cultura y la persona del educando, lo cual implica un aprendizaje mutuo.

En lo operativo, Freire (que trabajó inicialmente en la alfabetización de adultos pobres de Brasil) recomienda el uso de láminas con dibujos que representen escenas de la vida cotidiana de los educandos y la creación de círculos de discusión en los que se van debatiendo aquellas escenas.

Aquí el educador no actúa pasivamente, sino que escucha y anota las primeras palabras significativas que surgen del dialogo. Estas palabras son llamadas *palabras generadoras* y son las primeras palabras que los educandos aprenden a escribir y desde las cuales van surgiendo nuevos conceptos que aumentan en forma natural su grado de abstracción.

(Delizoicov, 2008) profundiza posteriormente sobre las ideas de Freire y ejemplifica la transposición de sus ideas respecto a la educación básica formal, en el área de las ciencias señalando que el concepto de *tema generador* y de *investigación temática* constituyen las “llaves” para la comprensión y adopción de las técnicas freiríamos en la enseñanza formal en ciencias (las palabras generadoras son cambiadas aquí entonces por *temas generadores*).

El ejemplo citado por el autor para ejemplificar los conceptos de Freire es el fenómeno de la sequía, un fenómeno natural que se caracteriza por el retraso de las precipitaciones, perjudicando el crecimiento y desarrollo de las plantaciones agrícolas. En el Nordeste brasileño (lugar natal de Freire) los registros históricos, del fenómeno aparecen con intervalos aproximados de diez años y prolongándose hasta por cinco años.

Este es solo un ejemplo de tema generador citado para la población de esta región de Brasil, por ser un problema crucial para el desarrollo económico de la región y con traer consecuencias directas en la vida de las personas.

Con respecto a esto y en contexto con las ideas de Freire, lo que este entiende por temas generadores según se describe en el artículo antes mencionado por Delizoicov es lo siguiente:

“Situaciones significativas para los alumnos que las viven y que en ellas están inmersos. Uno de los parámetros definidores de “significativas” es la relación de estas situaciones con las contradicciones sociales y económicas más grandes de la sociedad. Freire se refiere a estas situaciones, detectadas por la investigación, como contenidas en los temas generadores. Por otro lado, el conocimiento del alumno sobre estas situaciones y los temas generadores que las contienen, es el otro objetivo de la investigación temática” (Delizoicov, 2008, pág. 38).

## **2.5 Enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI)**

Como ha sido señalado, la propuesta de esta tesis incluye planificaciones que incluyen metodologías denominadas clases de integración dialéctica y metodología ECBI

El fundamento de esta última es que los niños (as) se transformen en “mini” científicos formulando preguntas, proponiendo predicciones, realizando experimentos, analizando y comparando resultados, comunicando sus ideas a otros y aplicando sus conocimientos a nuevos problemas. El proceso es guiado por su propia curiosidad y pasión por comprender. Esta forma de enseñanza, teóricamente al menos, despierta el interés de los niños (as) por la ciencia, les permite aprender conceptos y habilidades en forma efectiva, promueve el desarrollo de actitudes como la rigurosidad, la autonomía de pensamiento, el trabajo colaborativo y el respeto por la evidencia, además de permitir utilizar la ciencia como una herramienta para la vida. El descubrimiento es especialmente apropiado para el aprendizaje del método científico (Ausebel, D., Novak, J. & Hanesian, H.,1983, pag.447).

El estilo de enseñanza que se describe en ECBI corresponde a un método del descubrimiento guiado, es decir, intenta ser una indagación intermedia entre la indagación abierta y la indagación cerrada.

Las actividades son desarrolladas por los niños(as), sin embargo, se conservan elementos de la enseñanza tradicional como la planificación y la evaluación del profesor.

En esta metodología existe un aprendizaje participativo, donde la persona que aprende juega un papel activo al intervenir positivamente en la planificación, realización y evaluación del proceso de aprendizaje: Resalta la importancia de la acción, de la actividad, del hacer y del experimentar, a partir de la problemática del contexto propio, es decir, en las necesidades específicas de la persona y de la comunidad a la que esta pertenece. Dicho de otra manera, la metodología indagatoria está vinculada a la vida cotidiana para desde lo particular transferir a lo general (inducción), lo que implica involucrarse personalmente, sentir, pensar y actuar en, para y por el equipo colaborativo. (Arancibia, V. Herrera, P. & Strasser, K.,1997, pag.216).

**El ciclo de aprendizaje incluye cuatro fases:**

**a) Focalización,** donde los estudiantes describen y clarifican sus ideas acerca de un tópico previamente presentado por el profesor. Esto es realizado con frecuencia, a través de una discusión, donde los estudiantes comparten lo que saben acerca del tópico y lo que les gustaría profundizar. Para el profesor este es un buen momento para darse cuenta de las ideas que tienen los alumnos sobre el tema, y a su vez considerarlas en el momento de adecuación de la planificación de la clase. Junto a lo anterior esta fase sirve para generar interés,

curiosidad, y promover en los niños que vayan generando sus propias preguntas.

**b) Exploración**, es el momento donde los niños trabajan con materiales concretos o información específica en forma muy concentrada y disciplinadamente con el afán de buscar una respuesta a su pregunta y así entender el fenómeno. Durante esta fase, es muy importante que los estudiantes tengan el tiempo adecuado para completar su trabajo y repetir sus procedimientos si es necesario. Los estudiantes deben trabajar en grupos pequeños, con el fin de tener la oportunidad de discutir ideas con sus compañeros, aspecto de fundamental relevancia que aporta al proceso de aprendizaje.

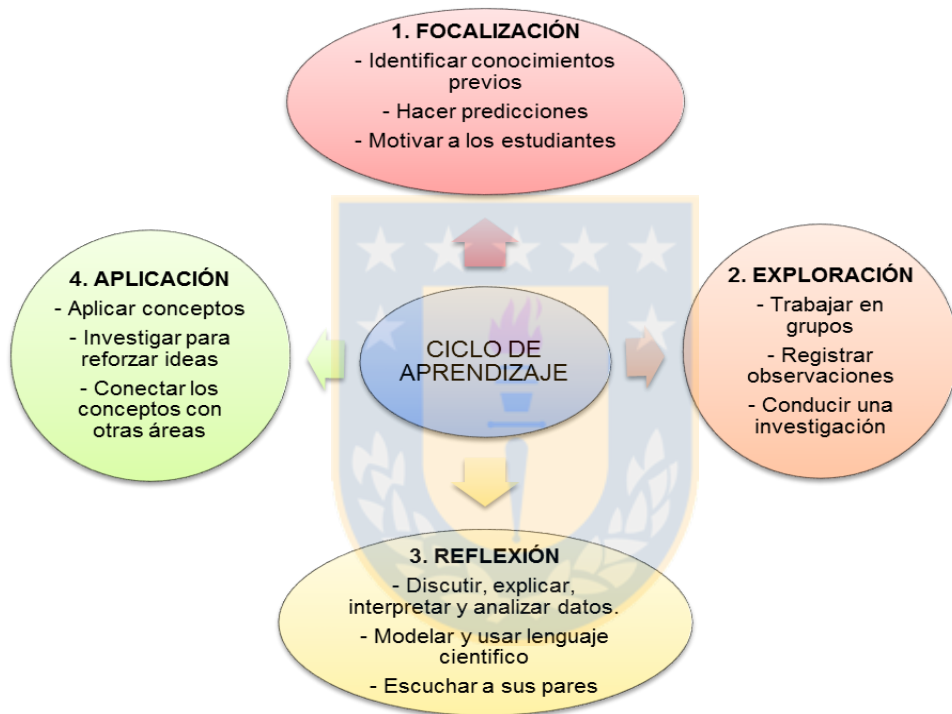
**c) Reflexión**, los estudiantes organizan sus datos, comparten sus ideas, y analizan sus resultados. Durante esta fase, los estudiantes comunican sus ideas, explican sus procedimientos, este momento ayuda a consolidar los aprendizajes. Para los profesores, este es el período en el cual tienen que guiar a los estudiantes mientras ellos trabajan en la síntesis de sus pensamientos e interpretación de sus resultados.

**d) Aplicación**, se les ofrece la oportunidad a los estudiantes de usar lo que han aprendido en nuevos contextos y en situaciones de vida real.

Sobre la base del ciclo de aprendizaje presentado, los estudiantes irán avanzando en dos dimensiones propias de las ciencias, la primera es la

actualización en el cuerpo de conocimiento referido a las unidades seleccionadas y la segunda dimensión es la vivencia de las estrategias o procedimientos científicos aplicados en la obtención del conocimiento.

Fuente: (<http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>, visitado el 20/10/2015).



**Figura 8. Ciclo de aprendizaje utilizado en la enseñanza de las ciencias basadas en la indagación.**

Fuente: Elaboración de los tesisistas.



**CAPITULO III: PROPUESTA PEDAGOGICA: CLASES DE INTEGRACIÓN  
DIALECTICA PARA LA UNIDAD “CONOCIENDO LA ESTRUCTURA  
INTERNA DE LA MATERIA” DE OCTAVO AÑO BASICO.**

**3.1 Metodología de trabajo con clases de integración dialéctica para generar aprendizajes significativos.**

Esta propuesta se basa en la creación de tres clases cero, basadas en las lecciones que aparecen en el libro de octavo básico entregado por el Ministerio de Educación, donde se incorporan diferentes actividades que permiten abordar el contenido de cada lección, dichas actividades se complementan con el desarrollo de preguntas dialécticas que los estudiantes deben responder sobre la base de la experiencia vivida.

Por otra parte se elaboraron las clases posteriores a la clase de integración dialéctica, las cuales fueron planificadas mediante la metodología ECBI, con la finalidad que el docente pueda complementar sus clases utilizando la etapa de exploración, donde el alumno vuelva realizar una actividad que contextualice su aprendizaje, para que el profesor posteriormente entregue el modelo científico correcto.

A continuación se presentan la matriz evaluativa de la unidad y posteriormente la propuesta en concreto por parte de los tesistas.

### 3.2 Matriz de la unidad

<b>Asignatura:</b> Ciencias Naturales		<b>Curso:</b> 8º año Básico	
<b>Unidad N°1:</b> Materia y sus Transformaciones:” Modelos Atómicos y Gases Ideales”.			
<b>EN MARCO CURRICULAR</b>			
<b>Objetivos Fundamentales Verticales</b>		<b>Objetivos Fundamentales Transversales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular una hipótesis en relación a un problema simple de investigación, y reconocer que una hipótesis no contrastable no es científica.</li> <li>• Diseñar y conducir una investigación para verificar una hipótesis y elaborar un informe que resuma el proceso seguido.</li> <li>• Formular problemas y explorar diversas alternativas que permitan encontrar soluciones y tomar decisiones adecuadas.</li> <li>• Comprender que el conocimiento acumulado por la ciencia es provisorio, y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nueva evidencia.</li> <li>• Comprender la utilidad de los modelos atómicos y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación físico-química de la materia y del modelo cinético para explicar fenómenos relacionados con el comportamiento de gases y de líquidos.</li> <li>• Explicar sobre la base de modelos atómicos, fenómenos básicos de electrización, conductividad eléctrica y calórica, emisión y absorción de luz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.</li> <li>• Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.</li> <li>• Habilidades de análisis, interpretación y síntesis.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> </ul>	

### Contenidos Mínimos Obligatorios

- Formulación de hipótesis respecto de los contenidos del nivel, verificables mediante procedimientos científicos simples realizables en el contexto escolar.
- Comparación entre hipótesis contrastables y no contrastables, y explicación de la importancia de las hipótesis contrastables para el avance del conocimiento científico.
- Ejecución de procedimientos simples de investigación que permitan la verificación de una hipótesis formulada y exploración de alternativas que conduzcan a la solución del problema planteado.
- Redacción de informes que resuman los principales aspectos de la investigación realizada: problema o pregunta a resolver, hipótesis planteada, pasos y procedimientos seguidos, datos y resultados obtenidos, conclusiones relacionadas con la hipótesis planteada.
- Análisis y discusión del carácter provisorio del conocimiento científico, a partir de relatos de investigaciones contemporáneas o clásicas relacionados con los conocimientos del nivel que muestran cómo éstos han cambiado.
- Descripción de la teoría atómica de Dalton y comparación de los modelos desarrollados por Thompson, Rutherford y Bohr, que dan cuenta de la constitución atómica de la materia.
- Descripción, usando modelos atómicos, de transformaciones físico-químicas de la materia como la formación de moléculas y macromoléculas.
- Aplicación de las leyes que explican el comportamiento de los gases ideales para describir fenómenos atmosféricos y de la vida cotidiana, basándose en el modelo cinético y en los conceptos de calor, temperatura y presión.
- Explicación básica de la electrización, la conductividad eléctrica y calórica, la emisión y absorción de luz en términos del modelo atómico.

### EN PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>Aprendizajes Esperados</b>	<b>Indicadores para la evaluación</b>
1. Caracterizar la estructura interna de la materia, basándose en los modelos atómicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifican los distintos experimentos que se efectuaron para investigar la estructura atómica.</li><li>• Describen los diversos experimentos que fueron realizados para la construcción de</li></ul>

<p>desarrollados por los científicos a través del tiempo.</p>	<p>modelos sobre la estructura atómica de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explican la teoría atómica de Dalton y sus consecuencias en el cambio de paradigma atomicista.</li> <li>• Establecen semejanzas y diferencias entre los modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.</li> </ul>
<p>2. Explicar que el conocimiento acumulado por la ciencia es provisorio, y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nuevas evidencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explican el carácter provisorio del conocimiento científico, ejemplificando con los sucesivos cambios introducidos en el modelo atómico por Thompson, Rutherford y Bohr y las evidencias en que se basaron.</li> </ul>
<p>3. Describir la utilidad del modelo atómico y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación fisicoquímica de la materia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizan los elementos químicos a través de su número másico y su número atómico, apoyándose en la tabla periódica.</li> <li>• Hacen diagramas que representan los fenómenos de pérdida y ganancia de electrones entre átomos.</li> <li>• Explican la formación de iones a partir de los fenómenos de pérdida o ganancia de electrones por parte de un átomo.</li> <li>• Distinguen moléculas y macromoléculas, en términos de la cantidad de átomos y masa molar.</li> <li>• Describen los procesos de transformación fisicoquímica de la materia como procesos de transferencia de electrones y reorganización de átomos.</li> </ul>
<p>4. Explicar los fenómenos básicos de conductividad eléctrica y calórica, emisión y absorción de luz, aplicando los modelos atómicos pertinentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizan siguiendo modelos atómicos pertinentes las formas de absorción y emisión de luz como transiciones de los electrones entre diferentes niveles energéticos.</li> </ul>

<p>5. Identificar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describen la presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia (mol), como variables que actúan en el comportamiento de un gas.</li> <li>• Describen cómo la presión, la temperatura y el volumen afectan el comportamiento de los gases.</li> <li>• Exponen por medio de esquemas, la constitución de los gases y su comportamiento.</li> <li>• Caracterizan los gases más comunes del entorno como el aire, gas combustible, gases que producen el “efecto invernadero”, entre otros y su comportamiento.</li> </ul>
<p>6. Formular problemas relacionados con el comportamiento de los gases en diversos fenómenos del entorno y explorar alternativas de solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describen problemas relacionados con el comportamiento de los gases que se pueden presentar en contextos reales (por ejemplo, despresurización en aviones y buzos).</li> <li>• Identifican soluciones que se han planteado para los problemas en estudio.</li> </ul>
<p>7. Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases, según las leyes de Boyle, Gay-Lussac, Charles y la ley del gas ideal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explican el comportamiento de un gas, considerando las leyes de los gases ideales (Boyle, Gay-Lussac y Charles).</li> <li>• Caracterizan el volumen de un gas, relacionándolo con la presión a temperatura constante.</li> <li>• Predicen la relación entre la temperatura y el volumen en el comportamiento de un gas al fijar su presión.</li> <li>• Describen la relación existente entre la presión y la temperatura de un gas cuando varía su comportamiento en un volumen fijo de este.</li> <li>• Resuelven problemas sobre el comportamiento y fenómenos de los gases, aplicando las leyes que describen su comportamiento.</li> <li>• Señalan el comportamiento de los gases al variar la temperatura, la presión y el volumen, simultáneamente.</li> <li>• Representan los gases a través de la ecuación</li> </ul>

	de estado de gases ideales.	
8. Interpretar la utilidad del modelo cinético para explicar fenómenos relacionados con el comportamiento de gases y de líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explican la teoría cinético-molecular de los gases, en términos del comportamiento de las partículas a nivel microscópico y sus consecuencias a nivel macroscópico.</li> <li>• Describen, por medio de la teoría cinético-molecular, la diferencia de comportamiento en el flujo entre fluidos compresibles (gases) e incompresibles (líquidos).</li> </ul>	
9. Planear y conducir una investigación diseñada por él o ella para comprobar o refutar hipótesis sobre el comportamiento de los gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantean una hipótesis comprobable (por ejemplo, a mayor temperatura, mayor volumen si la masa y la presión del gas no varía).</li> <li>• Diseñan procedimientos simples de investigación para verificar su hipótesis.</li> <li>• Ejecutan procedimientos simples de investigación para verificar su hipótesis.</li> <li>• Formulan conclusiones sobre del comportamiento de los gases, a partir de investigaciones empíricas y/o bibliográficas.</li> <li>• Elaboran un informe que resume el proceso seguido.</li> </ul>	
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton, modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.</li> <li>• Constitución atómica de la materia.</li> <li>• Transformaciones fisicoquímicas de la materia, formación de moléculas y macromoléculas.</li> <li>• Emisión y absorción de luz en términos del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples.</li> <li>• Redacción de informes para comunicar las etapas de investigación desarrolladas sobre los contenidos planteados en la unidad.</li> <li>• Formulación de problemas y exploración de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifiesta interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utiliza herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>

<p>modelo atómico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases, comportamiento, características, leyes que los modelan: Boyle, Gay-Lussac, Charles y la ley del gas ideal.</li> <li>• Teoría cinético-molecular.</li> </ul>	<p>alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	
--	--	--

### EN MAPA DE PROGRESO

Nivel	Logros de Aprendizaje	Ejemplos de Desempeño
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la naturaleza atómica de la materia y explica, en base a ella, el cambio químico, la formación de sustancias y soluciones, la electrización, la conductividad eléctrica y calórica, y la emisión de luz.</li> <li>• Comprende, en términos del modelo cinético molecular, la relación existente entre la presión, la temperatura y el volumen de un gas.</li> <li>• Formula un problema, plantea una hipótesis y realiza investigaciones sencillas para verificarlas, controlando las variables involucradas.</li> <li>• Representa conceptos en estudio a través de modelos y diagramas.</li> <li>• Elabora criterios para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe diagramas que permiten modelar el átomo (Thompson, Rutherford y Bohr).</li> <li>• Describe en base a la estructura del átomo, la emisión y absorción de la luz.</li> <li>• Elabora modelos de moléculas, utilizando representaciones de átomos iguales en el caso de los elementos y diferentes en el caso de los compuestos.</li> <li>• Elabora hipótesis, basándose en la naturaleza atómica de la materia, para explicar el origen de sustancias nuevas a partir de otras preexistentes, por ejemplo, el reordenamiento de átomos en la combustión del gas natural.</li> <li>• Explica la función que desempeñan los electrones en el estado electrizado de un objeto.</li> <li>• Identifica tendencias de información experimental en tablas o gráficos que relacionan el volumen con la temperatura de un gas a presión constante,</li> </ul>

	<p>organizar datos en tablas y gráficos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.</li> <li>• Comprende que el conocimiento científico es provisorio y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nueva evidencia.</li> </ul>	<p>presentándolas como conclusiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza datos en tablas o gráficos de acuerdo a diferentes criterios, por ejemplo, de temperatura, volumen y presión de gases.</li> <li>• Describe la dilatación térmica desde el punto de vista del modelo cinético molecular.</li> </ul>
--	---	---





**3.3 Comparación de la propuesta de los tesisistas con lo sugerido por el Ministerio de Educación.**

<b>Contenidos previos, de cursos anteriores</b>		
<b>Sexto Básico Unidad 3: Estados de la materia</b>	<b>Séptimo Básico Unidad 1: Transformaciones de la materia.</b>	
<p>Estructura y comportamiento de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución particulada de la materia.</li> <li>• Movimiento de partículas en la materia y la acción del calor.</li> </ul> <p>Cambios de estado de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados físicos de la materia: sólido, líquido, gaseoso.</li> <li>• Cambios de estado: fusión, evaporación, condensación, solidificación, sublimación.</li> </ul>	<p>Todo lo que nos rodea es materia Constitución microscópica de la materia: el átomo y la molécula. Elementos y compuestos químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos y compuestos como sustancias puras con propiedades definidas</li> </ul> <p>Elementos y compuestos de nuestro entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos y compuestos más comunes en la Tierra</li> </ul>	
<b>Unidad de interés Conociendo la estructura interna de la materia</b>		
<b>Propuesta del ministerio</b>	<b>Propuesta de los Tesisistas</b>	
<p><b>Lección 1: Modelos de la estructura atómica de la materia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton, modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.</li> <li>• Constitución atómica de la materia.</li> <li>• Emisión y absorción de luz en términos del modelo atómico.</li> </ul>	<p><b>Lección 1: Modelos de la estructura atómica de la materia.</b></p>	
	<b>“Clase Cero de la lección 1”</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton, modelos atómicos de Thompson</li> <li>• Constitución atómica de la materia.</li> </ul>	<b>Clase 1</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo atómico de Rutherford y Bohr.</li> <li>Constitución atómica de la materia</li> </ul>	<b>Clase 2</b>
<b>Lección 2: ¿Cómo interactúan los átomos?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformaciones fisicoquímicas de la materia, formación de moléculas y macromoléculas</li> </ul>	<b>Lección 2: ¿Cómo interactúan los átomos?</b>	
	<b>“Clase Cero de la lección 2”</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elemento químico</li> <li>Símbolo Químico</li> <li>Número atómico</li> <li>Número másico</li> </ul>	<b>Clase 1</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Átomo Neutro</li> <li>Iones</li> </ul>	<b>Clase 2</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación de moléculas y macromoléculas</li> </ul>	<b>Clase 3</b>
<b>Lección 3: Los gases.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades de los gases</li> <li>Factores que influyen en el comportamiento de un gas</li> <li>Teoría cinético-molecular.</li> </ul>	<b>Lección 3: Propiedades y Leyes de los gases</b>	
	<b>“Clase Cero de la lección 3”</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades de los gases</li> </ul>	<b>Clase 1</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría cinético molecular</li> </ul>	<b>Clase 2</b>
<b>Lección 4: Leyes de los gases ideales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ley de Boyle</li> <li>Ley de Gay-Lussac</li> <li>Ley de Charles</li> <li>Ley de los gases ideales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores que influyen en el comportamiento de un gas</li> </ul>	<b>Clase 3</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ley de Boyle</li> </ul>	<b>Clase 4</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ley de Gay-Lussac</li> </ul>	<b>Clase 5</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ley de Charles</li> </ul>	<b>Clase 6</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ley de los gases ideales.</li> </ul>	<b>Clase 7</b>

### 3.4 Planificaciones de la unidad

#### 3.4.1 Planificaciones lección 1: Modelos de la estructura atómica de la materia.

Planificación de Clase Nº 0 (Lección 1)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB 8	Semestre: Primero	Fecha:
Unidad y/o eje temático: Conociendo la estructura interna de la materia			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>01 Caracterizar la estructura interna de la materia, basándose en los modelos atómicos desarrollados por los científicos a través del tiempo.</p> <p>02 Explicar que el conocimiento acumulado por la ciencia es provisorio, y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nuevas evidencias.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> </ul>
<p><b>Conocimientos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</li> <li>• Elementos y compuestos como sustancias puras con</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Clase de integración dialéctica a través del desarrollo de experiencias en los puestos de trabajo de cada estudiante que buscan contextualizar los</p>	<p><b>Objetivo de la clase</b></p> <p>Realizar actividades lúdicas, que ayuden a los alumnos ver la ciencia desde la perspectiva de la dialéctica.</p>

propiedades definidas.	experimentos que están detrás de cada modelo atómico que se enseñará.		
<b>Contenidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton, modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.</li> <li>• Constitución atómica de la materia.</li> </ul>			
<b>Secuencia didáctica</b>		<b>Recursos de aprendizaje</b>	<b>Indicador(es) de evaluación o logro</b>
<b>Inicio:</b> Se explica a los alumnos que la clase se realizará en parejas, utilizando los siguientes materiales: Sobre de papel lustre, tijera de punta redonda, 2Lápiz pasta, plumón y que uno de ellos deberá anotar las conclusiones de cada uno de las actividades.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre de papel lustre</li> <li>• Tijera de punta redonda</li> <li>• 2Lápiz pasta.</li> <li>• Plumón.</li> <li>• Pizarra.</li> </ul>	Los alumnos integran conocimiento, de una manera divertida y responden las preguntas que se realizan en la clase en su guía de trabajo.
<b>Desarrollo:</b> El profesor introduce la actividad preguntando a sus estudiantes ¿hasta dónde es posible cortar un papel? Una vez que se escuchan las respuestas, el docente explica que una de las actividades del día consiste en responder esta pregunta. Luego el profesor solicita a las parejas ubicarse uno frente al otro con su puesto de trabajo, señala además que cada uno debe tener sobre su mesa un papel de los siguientes colores: rojo, negro, blanco y verde. A continuación se explica que se realizara una competencia, la que consiste en			

<p>cortar cada papel con las manos hasta el punto más pequeño. Esta competencia consta de cuatro round, los que estarán representados con los diferentes colores de papel:</p> <p>Round 1: Papel blanco  Round 2: Papel Negro  Round 3: Papel Rojo  Round 4: Papel verde.</p> <p>Los alumnos deben cortar los papeles en mitades, dejando siempre una de ellas sobre la mesa</p> <p>Una vez finalizada la actividad se realizan las siguientes preguntas ¿Influyo en el resultado el color de papel utilizado?</p> <p>Selecciona el trozo más pequeño de papel que obtuviste y obsérvalo. ¿Podrías hacer más pequeño el papel cortándolo con una tijera?, demuéstalo. Se espera que los alumnos logren disminuir el tamaño del papel utilizando la tijera. Se les pide ahora que tomen su nuevo papel más pequeño, y piensen que si al poseer otra herramienta podrían disminuir su tamaño aún más.</p> <p>Por ejemplo, un corta cartón, la punta de un lápiz o una regla.</p> <p>Posteriormente se les pedirá a los estudiantes frotar uno de sus lápices durante unos segundos en su cabello y acercarlo inmediatamente a los trozos de papel anteriormente cortados. El profesor pregunta ¿Qué pasó con los trozos de papel? Si ahora utilizas el otro lápiz y no lo frotas en tu cabello ¿Obtienes el mismo resultado?</p>		
<p><b>Cierre:</b></p> <p>Se realiza un pequeño plenario donde los alumnos que entreguen sus impresiones y respuestas a las preguntas de las actividades.</p>		

Planificación de Clase N° 1 (Lección 1)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB 8	Semestre: Primero	Fecha:
Unidad y/o eje temático: Conociendo la estructura interna de la materia			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>01 Caracterizar la estructura interna de la materia, basándose en los modelos atómicos desarrollados por los científicos a través del tiempo.</p> <p>02 Explicar que el conocimiento acumulado por la ciencia es provisorio, y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nuevas evidencias.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> <li>• Redacción de informes para comunicar las etapas de investigación desarrolladas sobre los contenidos planteados en la unidad.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utilizar herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</li> <li>• Elementos y compuestos como sustancias puras con propiedades definidas.</li> </ul>	<p><b>Actividades genéricas</b></p> <p>Actividad cuya finalidad es identificar las principales características de los modelos atómicos y ordenarlos según corresponda a su época.</p>	<p><b>Objetivo de la clase</b></p> <p>Conocer los modelos y teorías atómicos de Demócrito, Dalton y Thompson y establecer semejanzas y diferencias entre ambos.</p> <p>Valorar la importancia de la actividad científica y su evolución.</p>
<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton, modelos atómicos de Thompson.</li> <li>• Constitución atómica de la materia.</li> </ul>		

Secuencia didáctica	Recursos de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación o logro															
<p><b>Inicio:</b>  <b>Focalización:</b> la clase comienza con el saludo del profesor, luego anota el objetivo de la clase en el pizarrón y explica que durante la clase se trabajará con las teorías atómicas y su evolución en el tiempo. Antes de comenzar, el profesor realiza preguntas centradas en la clase anterior: ¿Qué es el átomo?, ¿De qué está compuesta la materia?, ¿cuáles son las partes del átomo? Se recogen las respuestas de los estudiantes y se anotan en la pizarra, finalmente se pregunta a los estudiantes si ¿la idea de átomo que se conoce hoy es la misma que en la época antigua?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra</li> <li>- Plumones de colores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifican los distintos experimentos que se efectuaron para investigar la estructura atómica.</li> <li>- Describen los diversos experimentos que fueron realizados para la construcción de modelos sobre la estructura atómica de la materia.</li> </ul>															
<p><b>Desarrollo:</b>  <b>Exploración:</b> El docente solicita a los estudiantes que recuerden las experiencias realizadas la clase anterior (clase cero) y que describan el procedimiento de cada una.</p>																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Exp.1: Cortar papeles</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Exp.2: Atracción de papeles</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> </tr> </table>	Exp.1: Cortar papeles	Exp.2: Atracción de papeles															
Exp.1: Cortar papeles	Exp.2: Atracción de papeles																
<p>A continuación se les señala que dichas experiencias se relacionan con las ideas principales de los modelos atómicos antiguos y que cuyas conclusiones responden a los razonamientos de la época los que se pudieron comprobar con la tecnología que existía en ese entonces. Luego el profesor nombra cada uno de los modelos (Demócrito, Dalton y Thompson) y pide a los alumnos que indaguen en la bibliografía información relevante acerca de los modelos atómicos mencionados: Fecha de postulación, enunciados, esquema o dibujo del modelo, experimento característico.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explican el carácter provisorio del conocimiento científico, ejemplificado con los sucesivos cambios introducidos en el modelo atómico por Thompson.</li> </ul>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Demócrito</th> <th style="width: 33%;">Dalton</th> <th style="width: 33%;">Thompson</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Demócrito	Dalton	Thompson														
Demócrito	Dalton	Thompson															

Una vez realizado el cuadro anterior el alumno deberá responder las siguientes preguntas ¿A qué actividad de la clase anterior se asemejan los modelos?, ¿Cuál es el tamaño de un átomo?, ¿es visible?, ¿Se puede ver con un microscopio? ¿Quién estuvo más cerca de ver el átomo; Demócrito, Dalton o Thompson?

**Reflexión:** Se realiza un análisis de cada modelo con la participación de los estudiantes en la pizarra, se dirige la discusión hacia la evolución de los modelos y la aparición de nuevas tecnologías; entregar diferencias y semejanzas de cada uno y se analiza su distancia en los años.

**Cierre:**

**Aplicación:** El docente solicita a los estudiantes realizar una línea del tiempo de cada teoría y modelos dando énfasis en la diferencia de años entre cada uno y sus diferencias. Se solicita que los alumnos realicen un dibujo de cada uno de los modelos vistos en la clase.





Planificación de Clase Nº 2 (Lección 1)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: Primero	Fecha:
Unidad y/o eje temático: Conociendo la estructura interna de la materia			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>01 Caracterizar la estructura interna de la materia, basándose en los modelos atómicos desarrollados por los científicos a través del tiempo.</p> <p>02 Explicar que el conocimiento acumulado por la ciencia es provisorio, y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nuevas evidencias.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples.</li> <li>• Redacción de informes para comunicar las etapas de investigación desarrolladas sobre los contenidos planteados en la unidad.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utilizar herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</li> <li>• Elementos y compuestos como sustancias puras con propiedades definidas.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Actividad grupal cuya finalidad es identificar las principales características de los modelos atómicos a partir de la extracción de información de recursos audiovisuales y así</p>	<p><b>Objetivo de la clase</b></p> <p>Conocer los modelos atómicos de Rutherford y Bohr y establecer semejanzas y diferencias entre ambos.</p> <p>Valorar la importancia de la actividad científica y su evolución.</p>

<b>Contenido(s)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría atómica de Dalton, modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.</li> <li>• Constitución atómica de la materia.</li> </ul>	ordenarlos según corresponda a su época.		
<b>Secuencia didáctica</b>		<b>Recursos de aprendizaje</b>	<b>Indicador(es) de evaluación o logro</b>
<b>Inicio:</b> <b>Focalización:</b> Una vez que el profesor saluda a los estudiantes, anota el objetivo de la clase en el pizarrón y explica que durante la clase se continuará con las teorías atómicas y su evolución en el tiempo. Antes de comenzar la clase el profesor realiza preguntas centradas en la clase anterior: ¿De qué época data el primer modelo atómico?, ¿Son complementarios los modelos atómicos que conocen o se contradicen?, ¿Es posible que se haya mejorado la idea de átomo de Thompson? ¿Conocen el modelo atómico actual, cuáles son sus características?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Plumones de colores.</li> <li>• Proyector</li> <li>• Computador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifican los distintos experimentos que se efectuaron para investigar la estructura atómica.</li> <li>- Describen los diversos experimentos que fueron realizados para la construcción de modelos sobre la estructura atómica de la materia.</li> <li>- Explican el carácter provisorio del conocimiento científico, ejemplificando con los sucesivos</li> </ul>
<b>Desarrollo:</b> <b>Exploración:</b> El docente solicita a los alumnos que recuerden las experiencias realizadas las clases anteriores (clase cero y clase uno de la lección) y pide que los estudiantes entreguen las principales ideas de los modelos atómicos anteriormente vistos. El profesor señala que a medida que la idea de átomo ha cambiado mucho y que los modelos atómicos posteriores al de Thompson son mucho más complejos. El profesor muestra un video con las			

experiencias que generaron el modelo atómico de Rutherford y Bohr; los alumnos deben anotar su fecha de postulación, enunciados, esquema o dibujo del modelo, experimento característico; generando un cuadro resumen con la información que se pidió:

Rutherford	Bohr

**Reflexión:** Con la participación de los estudiantes se discutirá sobre los puntos más importantes de cada modelo, la aparición de la órbita y orbitales, niveles de energía y partículas subatómicas. Se entregan diferencias y semejanzas y se comenta acerca de su diferencia en años.

**Cierre:**

**Aplicación:** Se pide que tomen la línea de tiempo pasada y la completen con la nueva información adquirida durante la clase. Para la clase siguiente, en grupos de 5 alumnos, se deberá elaborar un mural (cartulina) con los 5 modelos atómicos vistos en el cual se detalle la información más relevante para cada grupo.

cambios introducidos en el modelo atómico por Thompson, Rutherford y Bohr.

### 3.4.2 Planificaciones lección 2: ¿Cómo interactúan los átomos?

Planificación de Clase Nº 0 (Lección 2)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad Nº1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

Objetivos de Aprendizaje (OA)	Habilidad(es)	Actitud(es)
<p>03. Describir la utilidad del modelo atómico y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación fisicoquímica de la materia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Toma decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utilizar herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> <li>• Intercambiar ideas con sus compañeros</li> <li>• Manifestar respeto por sus pares.</li> </ul>
Conocimiento(s) previo(s)	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo de la Clase
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</li> <li>• Elementos y compuestos como sustancias puras con propiedades definidas.</li> <li>• Transformaciones fisicoquímicas en la vida cotidiana</li> </ul>	<p>Clase de integración dialéctica mediante la aplicación de actividades recreativas que tienen por finalidad entregar al estudiante aprendizajes previos</p>	<p>Realizar actividades recreativas fuera del establecimiento.</p>

<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de moléculas y macromoléculas.</li> <li>• Numero atómico y numero másico.</li> <li>• Átomos neutros e iones</li> </ul>	<p>inconscientes relacionados en la lección número dos de esta unidad.</p>		
Secuencia didáctica		Recursos de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación o logro
<p><b>Inicio:</b> Mediante la siguiente clase el curso se traslada a la Plaza más cercana al establecimiento, en compañía del profesor y un asistente (el lugar puede variar dependiendo de la ubicación y condiciones del colegio), una vez que los alumnos ya se encuentran en el lugar, el docente se asegura que todos sus estudiantes estén presentes. Luego da las instrucciones generales de la salida, dejando claro que nadie puede salir del lugar sin autorización, permaneciendo juntos en todo momento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de cartas.</li> <li>• 2 ovillos de lana de diferente color</li> </ul>	<p>Los indicadores de evaluación serán considerados como aprendizajes previos que los alumnos tendrán antes de estudiar los contenidos al respecto. En esta clase dialéctica los alumnos:</p>
<p><b>Desarrollo:</b> A continuación propone a los alumnos dos juegos recreativos para ser realizados en conjunto. El primero de ellos es el juego llamado “Machiri pique”. Para esto el docente pide que los alumnos formen una fila, mientras su ayudante y él se toman de las manos formando un puente, además cada uno tendrá amarrado a su cintura un ovillo de lana de diferente color. Luego todos comienzan a pasar por debajo ese puente cantando la canción: “Machiri machiri pique, que el puente está quebrado, quien lo quebró, la hija del rey, la tomaremos presa por uno, por dos y por tres”. Al terminar de cantar uno de los jugadores queda atrapado en el puente, entonces las personas lo forman se ponen de acuerdo para realizarle una pregunta</p>			<p>Identifican número másico y número atómico, apoyándose en la tabla periódica.</p> <p>Conocen fenómenos de pérdida y ganancia de electrones entre átomos.</p> <p>Distinguen elementos, moléculas y macromoléculas, en términos de la cantidad de</p>

<p>que tenga solo dos respuestas y que cada respuesta sea representativa para cada uno de ellos.</p> <p>A continuación, el participante se ubica atrás de la persona representada con su respuesta y ata el ovillo de lana a su cintura. Posteriormente se repite el mismo juego hasta que todos se hayan participado.</p> <p>Al finalizar el juego el profesor realiza las siguientes preguntas ¿Cuál de las dos filas es más larga? ¿Por qué? ¿Qué finalidad cumple el unirse a los compañeros mediante la lana? ¿Qué pasa se corta la lana en la mitad de la fila del profesor, cuántos grupos quedan?</p> <p>Concluido esto, el docente propone otro juego recreativo, conocido como “El nervioso”, para esto los alumnos forman parejas utilizando un mazo de cartas. Este juego tendra un tiempo de diez minutos y al finalizar los alumnos deben anotar el número de cartas con el que se quedaron. Respecto a la actividad el docente pregunta ¿Quién se quedó con más cartas? En el resultado ¿influye el valor numérico de la carta?</p>		átomos.
<p><b>Cierre:</b></p> <p>Concluido el ciclo de preguntas el docente registra en su cuaderno todas las ideas que entregaron los estudiantes y las relaciones que lograron hacer a partir de los juegos,. Para volver al establecimiento, el profesor les pide que se ordenen por número de lista .</p>		

Planificación de Clase Nº 1 (Lección 2)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad Nº1 : Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>03. Describir la utilidad del modelo atómico y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación fisicoquímica de la materia.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples</li> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución, sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</li> <li>• Intercambiar ideas con sus compañeros</li> <li>• Manifestar respeto por sus pares.</li> </ul>	
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <p>Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</p>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Actividad grupal relacionada con la identificación del número de electrones, protones y neutrones a partir del número atómico del elemento químico.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Identificar y señalar el símbolo químico, número másico, número atómico y número de protones, electrones y neutrones de cualquier elemento químico.</p>	
<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemento químico</li> <li>• Símbolo Químico</li> <li>• Número atómico</li> <li>• Número másico</li> </ul>			
<p><b>Secuencia didáctica</b></p>		<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porotos</li> <li>• Tarjetas escritas</li> </ul>	<p><b>Indicador(es) de evaluación o logro</b></p> <p>Caracterizan los elementos químicos a través de su</p>
<p><b>Inicio:</b></p> <p><b>Focalización:</b> El docente saluda cordialmente a sus alumnos y escribe en la pizarra el objetivo de la clase, leyéndolo en voz alta para que todos los</p>			

<p>presentes estén en conocimiento lo que se realizara durante la jornada.</p> <p>Luego realiza las siguientes preguntas: ¿Ustedes saben cómo se encuentran ordenados los diferentes elementos químicos en la tabla periódica? ¿Y saben cómo se llama y que representa ese número?</p> <p>El docente escucha atentamente las respuestas que entregan los alumnos para detectar las ideas previas que tienen respecto al contenido.</p>	<p>con el símbolo químico de elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla periódica.</li> <li>• Clase dialéctica.</li> <li>• Pizarra.</li> </ul>	<p>número másico y su número atómico, apoyándose en la tabla periódica.</p>
<p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Exploración:</b> A continuación el docente pide al curso enumerarse de acuerdo a su ubicación en la lista, contando desde el alumno número uno hasta el último registrado, simulando pasar la asistencia.</p> <p>Luego solicita que los alumnos se reúnan en parejas de trabajo para responder a las siguientes interrogantes:</p> <p>¿Qué representa para ustedes su número de lista? ¿Ese número es asignado al azar? ¿De acuerdo a que factor ustedes son ordenados en la lista de clases?</p> <p>El docente da unos minutos para que los alumnos discutan las preguntas. Luego escucha atentamente sus respuestas antes de comenzar a reflexionar el contenido.</p> <p><b>Reflexión:</b></p> <p>Una vez culminado el tiempo dado para la actividad, el docente explica lo siguiente: Un elemento químico se constituye por átomos de la misma clase y se representan por símbolos químicos. Ahora bien, estos elementos químicos luego de varios intentos y propuestas para ser clasificados, son ordenados por un número. Este número se llama Número atómico, pero ¿Qué es un número atómico?, es el número de protones que tiene un átomo en su núcleo. Cuando los átomos son neutros, el número de protones coincide con el número de electrones. Cabe destacar además que el número atómico de cada elemento químico es representado con la letra Z, por lo tanto:</p> $Z = p^+ = e^-$ <p>Luego de haber dicho esto, el docente vuelve a preguntar: ¿Este número es el único que representa a cada elemento químico o existirá otro más?, a lo que se espera como respuesta que efectivamente</p>		



hay otro número característico para cada elemento químico, por ende el docente pregunta a sus estudiantes ¿Sabes cómo se le llama a ese otro valor? Bueno a ese número se le llama número másico y es el número total de protones más neutrones que tiene un átomo en su núcleo. Este número másico se representa con la letra A, por lo tanto:

$$A = p^+ + n^0$$

Conocido esto, el docente entrega a los alumnos una tabla periódica y pide observar la forma en la que se presenta cada elemento químico con sus respectivos datos. La conclusión a la que deberían llegar los alumnos es a la siguiente:



Finalmente el docente explica que la actividad de enumerarse según lista de clases (realizada también en la clase dialéctica) tiene por finalidad explicar el concepto de número atómico, pues este valor es característico para cada elemento químico en la tabla periódica igual que el número de lista que tiene cada alumno en un curso, de manera que en palabras simples y sencillas vendría siendo como el número de identificación de cada elemento químico, el cual relaciona la cantidad de electrones que tiene. Pero no solo electrones presenta un átomo de un elemento químico, sino que también neutrones y protones. Ambos conceptos se pueden relacionar con el número másico, tal como se explicó anteriormente.

**Cierre:**

**Aplicación:** Para finalizar la clase se le entrega a cada uno de los estudiantes una bolsita con porotos y tarjetas escritas con los símbolos químicos de algunos elementos químicos y usando la tabla periódica entregada anteriormente completan la siguiente tabla:

Elemento químico	CLORO	MAGNECIO	HELIO	OXIGEN
------------------	-------	----------	-------	--------

<b>Símbolo químico</b>						
<b>N° Másico</b>						
<b>N° atómico</b>						
<b>N° de electrones</b>						
<b>N° de protones</b>						
<b>N° de neutrones</b>						

La tarea consiste en buscar la tarjeta con el símbolo químico que represente a cada uno de los elementos que se mencionan anteriormente y completar la información que se solicita en la tabla utilizando los porotos que se les entregaron para ir sumando o restando según corresponda. Debe aclararse que la cantidad inicial de porotos debe ser el de número atómico de cada elemento. Al finalizar la actividad (20 minutos para su desarrollo) se les pide a algunos alumnos al azar para que lean sus respuestas y de esta manera corroborar que todos los estudiantes hayan llegado a los mismos resultados.

Planificación de Clase Nº 2 (Lección 2)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad Nº1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>03. Describir la utilidad del modelo atómico y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación fisicoquímica de la materia.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples</li> <li>• Toma decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utilizar herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> <li>• Intercambiar ideas con sus compañeros</li> <li>• Manifestar respeto por sus pares.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Actividad en parejas cuya finalidad es poder señalar el tipo de ion que se forma cuando un átomo neutro ha perdido o ganado electrones de su capa externa.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Identificar aniones y cationes a partir de la ganancia o pérdida de electrones de un átomo neutro.</p>
<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomos neutros</li> <li>• Iones (cationes y aniones).</li> </ul>		
<p><b>Secuencia didáctica</b></p>	<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Clase dialéctica</li> </ul>	<p><b>Indicador(es) de evaluación o logro</b></p> <p>Conocen fenómenos de pérdida y ganancia de electrones</p>
<p><b>Inicio:</b></p> <p><b>Focalización:</b></p> <p>Al iniciar la clase el docente saluda cordialmente a todos sus alumnos, pasa la lista y comunica el objetivo de la clase.</p>		

<p>A continuación realiza las siguientes interrogantes: ¿Ustedes creen que los átomos en estado neutro pueden ganar electrones? ¿Y podrán perder electrones? ¿Por qué ocurrirá esto? ¿Qué finalidad tendrá? ¿Han escuchado alguna vez como se les llama a los átomos que pierden o ganan uno o más electrones? ¿Y el concepto de ion lo han escuchado alguna vez? ¿qué creen ustedes que es un ion?</p> <p>Con estas preguntas el docente tiene una idea clara de los conocimientos previos que los alumnos tienen acerca del tema a estudiar.</p>		<p>entre átomos.</p>
<p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Exploración:</b> Para continuar, el docente solicita que los alumnos se reúnan en parejas de trabajo y que recuerden la clase dialéctica en la cual jugaron con el mazo de cartas al “Nervioso” y a partir de ello da inicio a una serie de preguntas, las cuales son: ¿Al finalizar el juego, ambos participantes quedaron con la misma cantidad de cartas? ¿Quién se quedó con más cartas? En el resultado final ¿influye el valor numérico de la carta? ¿ El competidor que queda con todas las cartas en mano gana o pierde el juego?</p> <p>El docente da un tiempo de 15 minutos para responder a estas preguntas. Luego revisa en voz alta cada una de las respuestas obtenidas por los alumnos.</p> <p><b>Reflexión:</b></p> <p>A continuación el docente relaciona el juego de cartas realizado por los alumnos durante la clase dialéctica con el contenido a estudiar, explicando que esta misma situación le sucede a los átomos, pues ellos pueden ganar o perder electrones mediante reacciones químicas (y en el juego se ganaban y perdían cartas) , es decir, cuando uno o más electrones de la capa más externa de un átomo neutro (átomo que tiene el mismo número de protones y electrones) se transfieren a la de otro átomo, ambos dejan de ser neutros y pasan a llamarse iones. Todo esto mediante un enlace químico, en donde dos o más elementos se unen.</p> <p>Ahora bien, entonces ¿qué es un ion? Un ion es</p>		

un átomo o grupo de átomos que adquiere carga positiva o negativa producto de la transferencia de electrones y ¿de qué depende entonces que su carga sea positiva o negativa? Bueno, esto va a depender si el átomo neutro cede o acepta uno o más electrones.

Luego, cuando un átomo neutro cede uno o más electrones queda con una carga positiva, es decir, posee una mayor cantidad de protones en su núcleo que de electrones girando alrededor de él pasando a llamarse Cation. . En cambio cuando un átomo neutro acepta uno o más electrones queda con una carga negativa, es decir posee una mayor cantidad de electrones girando alrededor de él que de protones en su núcleo, pasando a llamarse Anión.

Finalmente, el docente vuelve a citar el ejemplo de las cartas para contextualizarlo con el contenido. Para esto el docente hace las siguientes preguntas: Ahora que ya conocen el contenido, podrían decirme ¿en el juego de cartas quien o quienes representarían a un átomo neutro?, a lo que los alumnos deberían responder que ambos participantes del juego representan a átomos neutros. Luego pregunta ¿y que o quienes representarían a los electrones de los átomos neutros? A lo que nuevamente se espera por respuesta que los electrones serían las cartas que tenía en mano cada persona. Por último el docente pregunta ¿en qué situaciones del juego hay presencia de un cation y de un anión? Esperando como respuesta que al finalizar el juego el participante que se quedó con todas las cartas en mano ganó electrones, pero perdió el juego, por lo tanto, este jugador es el anión. En cambio el otro participante quedo sin cartas en mano, es decir, cedió electrones y por lo tanto gano el juego, pasando a llamarse cation.

**Cierre:**

**Aplicación:** Finalmente, para concluir la clase el docente pide a los alumnos investigar otro ejemplo de la vida cotidiana donde se pueda apreciar ganancia o pérdida, asociándolo a los conceptos de cation y de anión.

Planificación de Clase N° 3 (Lección 2)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>03. Describir la utilidad del modelo atómico y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación fisicoquímica de la materia.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples</li> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utilizar herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> <li>• Intercambiar ideas con sus compañeros</li> <li>• Manifestar respeto por sus pares.</li> </ul>	
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución microscópica de la materia: El átomo y la molécula.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Utilización de clase dialéctica (juego machiri pique) para explicar la formación de una macromolécula.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Conocer la forma en que ocurre la formación de macromoléculas a partir de la unión de átomos por medio de enlaces químicos.</p>	
<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> <li>• Enlace químico</li> <li>• Macromolécula</li> </ul>			
<b>Secuencia didáctica</b>		<b>Recursos de aprendizaje</b>	<b>Indicador(es) de evaluación o logro</b>
<p><b>Inicio:</b>  <b>Focalización:</b> El docente entra a la sala y saluda cordialmente a todos los alumnos presentes. Luego pasa la lista de clases para</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase dialéctica.</li> <li>• Pizarra</li> </ul>	<p>Distinguen átomos, moléculas y macromoléculas, en términos de la</p>

<p>registrar las inasistencias que haya en el momento e inmediatamente procede a escribir el objetivo de la clase en la pizarra. A continuación el docente pregunta: ¿Han escuchado alguna vez el concepto de macromolécula? ¿Qué es para ustedes una macromolécula? ¿Conocen algún ejemplo? El docente escucha las respuestas de los alumnos y las registra en el pizarrón. Posteriormente explica que para poder comprender este concepto (macromolécula) será necesario hacer mención a una actividad ya realizada anteriormente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumón</li> </ul>	<p>cantidad de átomos.</p>
<p><b>Desarrollo:</b>  <b>Exploración:</b> Para esto se pide a los alumnos reunirse en grupos de trabajo de cuatro personas, de manera que puedan resolver en conjunto las siguientes interrogantes: ¿recuerdan ustedes el juego que realizamos en la plaza llamado machiri pique? ¿Cuántas filas se formaron? ¿Ambas filas tenían la misma cantidad de alumnos? ¿Por qué? ¿Qué finalidad cumplía el unirse a los compañeros mediante la lana? El docente da un tiempo de 10 a 15 minutos para que los alumnos discutan las respuestas. Transcurrido el tiempo dado para la actividad se revisan en voz alta los resultados obtenidos.  <b>Reflexión:</b>  Una vez escuchadas las respuestas, el docente explica que actualmente se encuentran 118 elementos ordenados en la tabla periódica, pero la cantidad de sustancias y compuestos químicos que existen es muchísimo mayor a este valor. Esto se debe a que los átomos pueden unirse entre sí mediante <b>“Enlaces químicos”</b> para originar nuevas especies con características físicas y químicas diferentes a la de sus átomos constituyentes. A estas nuevas especies ya no se les llama átomos sino que se les denomina moléculas. Estas moléculas</p>		

pueden formarse por la unión de átomos de un mismo elemento o por átomos de distinto elemento.

Ahora bien, conociendo ya lo que es una molécula, podemos entender lo que es una macromolécula.

Las macromoléculas son moléculas que tienen una masa molecular muy elevada, porque están formadas por un gran número de átomos, por lo tanto, las macromoléculas son de un tamaño mucho mayor que las moléculas o que los compuestos químicos.

En este momento el docente hace uso de la clase dialéctica para ejemplificar la formación de las macromoléculas, específicamente recordando el juego “machiri pique”, explicando que a través de este, se puede entender cómo se van uniendo los átomos para formar moléculas, compuestos y finalmente macromoléculas.

En el juego cada uno de los participantes representó a un átomo distinto, los cuales se iban uniendo de uno en uno mediante un enlace químico (lana que los unía) hasta formar una macromolécula. Como ambas filas formadas fueron de distinto tamaño se puede decir que las macromoléculas representadas poseían distinta masa molecular.

Finalmente algunos ejemplos de macromoléculas son: Las proteínas, ácidos nucleicos (ADN y ARN) y los plásticos (entre muchos otros más).

**Cierre:** Para finalizar la clase el docente escribe un resumen en el pizarrón en forma de esquema, para que los alumnos queden con una idea organizada de los contenidos vistos.

Luego el docente escribe en el pizarrón una tarea para ser realizada en casa, la cual consiste en investigar dos ejemplos de átomos, moléculas y macromoléculas.



### 3.4.3 Planificaciones lección 3: Propiedades y Leyes de los gases

Planificación de Clase Nº 0 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: 1	Fecha:
Unidad Nº1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>05 Identificar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento.</p> <p>08 Interpretar la utilidad del modelo cinético para explicar fenómenos relacionados con el comportamiento de gases y líquidos.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de hipótesis verificables</li> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples</li> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Toma decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utilizar herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia.</li> <li>• Conceptos como: átomos, elementos, moléculas y compuestos.</li> <li>• Gases</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Clase de integración dialéctica a través del desarrollo de experiencias en distintos stands de trabajo, que buscan activar aprendizajes previos y contextualizar los contenidos que se abordan en la lección número tres.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Realizar actividades lúdicas, que ayuden a los alumnos ver la ciencia de una manera divertida.</p>
<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de los gases: Fluidez, difusión, compresión y resistencia.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores que influyen en el comportamiento de gases: volumen, presión temperatura y cantidad de materia.</li> <li>• Teoría cinético molecular</li> </ul>		
Secuencia didáctica	Recursos de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación o logro
<p><b>Inicio:</b> Se explica a los alumnos que la clase se realizará en el patio, donde se desarrollará una gymkana educativa, de cuatro estaciones. Se les pide formar 6 grupos con la misma cantidad de personas. Cuando bajen al patio, se les solicita que trasladen 12 mesas y 12 sillas, comentándoles además que durante el juego respeten el orden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-12 mesas</li> <li>-12 sillas</li> <li>-40 vendas para los ojos</li> <li>-50 globos</li> <li>-6 bolsas herméticas</li> <li>- 6 vasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos integran conocimiento, de una manera divertida y responden las preguntas dialécticas entregadas por el profesor una vez terminada la gymkana.</li> </ul>
<p><b>Desarrollo:</b> Con ayuda de un paraprofesor y de los alumnos se preparan para 6 grupos 4 stand que están compuestos por lo siguiente: Stand 1: Se ubica una mesa, con un “cerco” de cartón que posee algunos orificios de igual tamaño en su base. Sobre la mesa se encontrarán canicas en el centro (no más de 10), para lo cual los alumnos deben lanzar una de ellas con las manos, de tal forma que al menos dos canicas caigan en alguno de los orificios, simulando un juego de pool, para esto los alumnos se deben turnar para lanzar las canicas, así todos participan. Al lograr el objetivo el grupo puede pasar al siguiente stand (2), donde encontrarán una mesa sobre la cual hay un vaso con alguna sustancia de olor característico (una diferente para cada grupo, vainilla, cascara de limón, cáscara de plátano, café, hojas de menta, pasta de zapato), el cuál debe estar cubierto. Todo el grupo venda sus ojos, a excepción de uno el cual debe fabricar un abanico de papel, destapar el vaso y abanicar para que sus compañeros descubran de qué aroma se trata. Una vez resuelto el problema, deben quitarse las vendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hojas de menta</li> <li>-Pasta de zapato</li> <li>-Cascara de plátano</li> <li>-Cascara de limón</li> <li>-Esencia de vainilla</li> <li>-Café</li> <li>-Papel aluza para cubrir los vasos.</li> <li>-Hojas de papel,</li> <li>-60 canicas</li> <li>-Cartón</li> </ul>	

<p>rápidamente y pasar a la otra estación.</p> <p>En el stand 3 se encontraran con 1 globo en una silla y una bolsa hermética. Lo que deben hacer es inflar el globo sin anudarlo, cuidando que el tamaño del globo no supere el tamaño de la bolsa y soltarlo, una vez que el globo caiga lo deben ir a buscar, volver a inflar procurando que el tamaño sea similar, pero ahora desinflarlo dentro de la bolsa y cerrarla lo más rápido posible para que el aire no se escape. Deben dejar la bolsa cerrada, con el globo en su interior, esperar que la bolsa se infle y pasar a la siguiente etapa.</p> <p>Por ultimo en el stand 4 encontraran 3 globos en una silla, los cuales deben inflar de diferentes tamaño, pequeño, mediano y grande, anudándolos. Luego se eligen tres parejas del grupo de contextura similar, las cuales intentaran romper los globos al mismo tiempo, el objetivo se cumple cuando al menos 2 de los globos se han reventado. Se tiene estimado que la actividad recreativa dure no más de 30 minutos, para que posteriormente se reúnan en grupos, cada alumno debe anotar en su cuaderno las observaciones que considere más importante de cada stand y responder las siguientes preguntas que hará el profesor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Por qué mueven las canicas?</li> <li>2. ¿Qué función cumple el abanico en la segunda estación?</li> <li>3. ¿Por qué el globo se desinfla en la tercera estación?</li> <li>4. ¿Hacia dónde van los gases que estaban en el globo?</li> <li>5. ¿Cuál globo se reventó primero, a qué crees que se deba esto?</li> </ol>		
<p><b>Cierre:</b></p> <p>Se realiza un pequeño plenario donde se elige a un representante del grupo, para responder las preguntas planteadas anteriormente y algunas observaciones que más llamaron su atención durante la actividad.</p>		

Planificación de Clase Nº 1 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>05 Identificar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución, sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <p>Manifiestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</p>	
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Se realizan pequeñas actividades de experimentales, que les permiten a los estudiantes explorar y predecir sobre las características de los gases.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Distinguir las diferentes características que poseen los gases</p>	
<p><b>Contenido(s)</b></p> <p>Características de los gases de los gases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidez.</li> <li>• Difusión.</li> <li>• Compresión.</li> <li>• Resistencia.</li> </ul>			
<b>Secuencia didáctica</b>		<b>Recursos de aprendizaje</b>	<b>Indicador(es) de evaluación o logro</b>
<p><b>Inicio:</b></p> <p><b>Focalización:</b> Una vez que el profesor saluda a los estudiantes, anota el objetivo de la clase en el pizarrón y explica que durante la clase se trabajará con las diferentes características que presenta el estado gaseoso. Antes de comenzar el docente les pregunta ¿En ciencias a qué corresponde la materia? ¿Cuáles son</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papel Craft</li> <li>• Bolsas herméticas</li> <li>• Tapas de</li> </ul>	<p>- A medida que el docente entrega las definiciones de las características de los</p>

<p>los estados de la materia que conoces? ¿Qué podrían decir del estado gaseoso? cada pregunta se realiza posteriormente a las respuestas que van entregando los alumnos, mientras el profesor va anotando en el pizarrón las respuestas. Por último pregunta ¿Cómo podríamos saber qué características poseen los gases, si estos “son invisibles” a nuestros ojos?</p>	<p>botella</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esencia de vainilla</li> <li>• Globos</li> <li>• Jeringas de 60 mL</li> <li>• Hojas blancas.</li> </ul>	<p>gases, lo alumnos van identificando en cuál de las actividades era posible apreciar cada una.</p>
<p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Exploración:</b> El docente les pide que formen grupos de 6 personas, y les recuerda la clase anterior (Clase de integración dialéctica) donde en el stand 2 y 3 trabajaron con diferentes objetos, señala en qué consistía cada stand, pero además a cada grupo le hace entrega de los siguientes materiales: un papel craft, un plumón, una jeringa, hojas blancas, dos globos, una tapa de botella con esencia de vainilla y una bolsa hermética. Se les pide a los estudiantes que repitan las actividades lúdicas de la clase anterior y que escriban en el papel lo que van observando, pero que además como grupo respondan las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué pasa cuando nos abanicamos el rostro?</li> <li>• ¿Por qué creen que cuando tapamos el orificio de salida de la jeringa y presionamos su émbolo, llegó un momento donde este no baja más?</li> <li>• ¿Qué pasa con la bolsa cuando desinflamos el globo en su interior? ¿Por qué creen que ocurre esto?</li> <li>• ¿Por qué crees que cuando pasas por una pesquera o tu mamá está cocinando percibes el olor?</li> </ul> <p><b>Reflexión:</b> Una vez transcurrido el tiempo el docente realiza un pequeño plenario donde se escuchan las respuestas entregadas por los alumnos, para posteriormente entregar el contenido mediante un lenguaje científico. Primero explica que la fluidez, corresponde a la capacidad de un gas de ocupar todo el espacio que tiene disponible, puesto que no hay fuerzas de cohesión entre las moléculas del gas, entonces ¿En qué actividad observamos esto? Se espera que los alumnos respondan en la actividad de los globos, por lo tanto el docente continua explicando que al desinflar el globo en la bolsa, el gas</p>		<p>- Los alumnos distinguen las propiedades de los gases presentes en las situaciones propuestas por el profesor al final de la clase.</p>

<p>ocupo el espacio que la bolsa le permitió, mientras que al dejar el globo suelto en la sala, este gas ocupo el espacio disponible de la sala.</p> <p>El docente continúa y dice, que la compresión corresponde a la disminución del volumen de un gas por el acercamiento de las moléculas al ejercer una presión. ¿En qué actividad observamos esto? Se espera que los estudiantes respondan en la actividad de la jeringa, donde se debía tapar el orificio de salida y presionar el émbolo hasta que sintieran que este ya no podía bajar más, entonces el profesor explica que el émbolo llega a ese punto debido a que las moléculas del gas están muy juntas y no tienen más espacio para ocupar, lo mismo ocurría en la clase anterior cuando se jugaba con los globos de distinto tamaño en el stand 4, al hacer presión entre las parejas, el gas de los globos se comprimía, en algunos casos hasta el punto de romper el globo.</p> <p>Por ultimo nos quedan dos características: la difusión, que es la propiedad por la cual un gas se mezcla con otro debido al movimiento de las moléculas y la resistencia que ocurre cuando los gases se oponen al movimiento de los cuerpos, debido a la fuerza de roce. Entonces de las dos actividades que nos quedan por analizar ¿en cuál se observa difusión y en cuál se observa resistencia?, se espera que los estudiantes respondan que la resistencia se observa cuando abanicamos nuestro rostro y sentimos las moléculas de aire rozar nuestra piel. Mientras que la difusión se aprecia cuando se abanica sobre la tapa con esencia de vainilla y se siente el aroma de manera más intensa.</p>		
<p><b>Cierre:</b></p> <p><b>Aplicación:</b> El docente anota las siguientes situaciones en la pizarra y pide a los alumnos identificar la característica de los gases que está presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentir el viento en nuestra piel cuando solo llevamos puesto polera y short.</li> <li>• Saber que está cocinando nuestra mamá, cuando el aroma llega hacia donde estamos.</li> </ul> <p>Una vez reconocidas las propiedades presentes, el docente pregunta, ¿en qué otras situaciones será posible observar alguna de estas características? Para terminar se escuchan las respuestas de los alumnos.</p>		

Planificación de Clase N° 2 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>08 Interpretar la utilidad del modelo cinético molecular, para explicar fenómenos relacionados con los gases.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución, sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <p>Manifiestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</p>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> <li>• Propiedades de los gases.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Representar la teoría cinética molecular, por medio de un pool gigante.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Describir, como se comportan las moléculas de gas, según la teoría cinética molecular.</p>
<p><b>Contenido(s)</b></p> <p>Teoría cinética molecular.</p>		
<p><b>Secuencia didáctica</b></p>	<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumón</li> <li>• Pizarra</li> <li>• 12 pelotas de color</li> </ul>	<p><b>Indicador(es) de evaluación o logro</b></p> <p>-Explicar la teoría cinético molecular de los gases en término del comportamiento de las partículas a nivel microscópico y sus con y sus consecuencias a</p>
<p><b>Inicio:</b> Una vez que los alumnos se encuentran ubicados en sus puestos, les recuerda la clase anterior donde se estudiaron las propiedades de los gases, y les pregunta, si andamos en bicicleta y siento el viento en mi cara ¿a qué propiedad de los gases corresponde? Se espera que los estudiantes respondan resistencia.</p> <p><b>Focalización:</b> Pregunta además ¿Creen que los gases posean algún movimiento? ¿A qué se deberá el aumento de la presión en los gases al comprimirlos? Una vez dadas las respuestas, se anotan en el pizarrón y se continúa hablando sobre las actividades de la "clase cero", cuando pasaban por el primer stand y debían</p>		

<p>jugar con las canicas hasta hacer pasar al menos dos de ellas por los orificios que tenía el cerco en su base. Unas vez que los alumnos han recordado hace la siguiente pregunta ¿Qué pasaba con las canicas cuando chocaban entre ellas?, ¿Cómo era ese movimiento? ¿Solo chocaban entre ellas? Se escuchan las respuestas y se anota en el pizarrón el objetivo de la clase.</p>		<p>nivel macroscópico.</p>
<p><b>Desarrollo:</b>  <b>Exploración:</b> Se les pide a los alumnos que junto a su cuaderno, bajen al patio de colegio, el docente lleva además alrededor de 13 pelotas, se les pide que una vez en el patio que formen un cuadrado de unos 3 metros por lado pero que dejen 6 espacios igual que en una mesa de pool.  Se les pide 13 estudiantes que no participen de esta “mesa” si no que se encarguen de seguir a una de las pelotas que se le asignara. El juego consistirá en que uno de los alumnos patear la pelota blanca simulando un juego de pool y la idea es que una vez disperso el resto de los balones, la pelota blanca intente sacar de juego a las pelotas, sin embargo los otros 12 estudiantes estarán encargados de mover sus pelotas y hacerlas chocar con otras y también sacarlas del juego. Es importante destacar que las pelotas también pueden chocar con el cerco formado por los compañeros quienes no deben patearlas. Durante el juego los alumnos pueden intercambiar para que idealmente todos participen. El docente después realiza las mismas preguntas que al inicio de la clase y se esperan las mismas respuestas.  <b>Reflexión:</b>  Se les pide volver a la sala donde una vez que se ordenan el profesor ahora conecta el juego con el contenido y les explica, si las pelotas del juego corresponden a moléculas de gas ¿Cómo era su movimiento?, se espera que los alumnos respondan que el movimiento es recto, luego les dice si no tomamos en cuenta a los compañeros que movían los balones ¿estos con qué chocan? Se espera que digan con las otras pelotas y con los compañeros que estaban alrededor formando la “mesa de pool”, entonces el profesor explica que las moléculas de gas hacen lo mismo chocan con otras moléculas y con las paredes del recipiente que las contiene, además estas están en constante movimiento, por eso se les pide a los</p>		



alumnos que sigan las pelotas y las mantengan en movimiento, porque en un gas las moléculas se mueven constantemente.

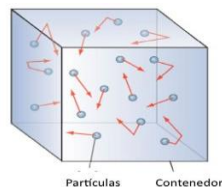
Si ahora se les pide comparar el tamaño de las pelotas con las que jugaron y las distancias que había entre ellas ¿Cuál es más grande?, se espera que respondan que la distancia entre las pelotas. Como ven si ahora ordenamos las ideas que tenemos hasta ahora podemos decir que según la teoría cinético molecular los gases presentan el siguiente comportamiento :

1. Las sustancias están constituidas por moléculas pequeñísimas ubicadas a gran distancia entre sí; su volumen se considera despreciable en comparación con los espacios vacíos que hay entre ellas.
2. Las moléculas de un gas son totalmente independientes unas de otras, de modo que no existe atracción intermolecular alguna.
3. Las moléculas de un gas se encuentran en movimiento continuo, en forma desordenada; chocan entre sí y contra las paredes del recipiente, de modo que dan lugar a la presión del gas.
4. Los choques de las moléculas son elásticos, no hay pérdida ni ganancia de energía cinética, aunque puede existir transferencia de energía entre las moléculas que chocan.

**Cierre:**

**Aplicación:** Para finalizar la clase, se les pide a los alumnos que dibujen en su cuaderno cómo se comportan las moléculas del gas, según el modelo cinético molecular, en la cual se muestren los choques elásticos y rectos, y como dichas moléculas chocan entre ellas y con el recipiente que las contiene. Además debe mostrar que las distancias que existen entre las moléculas del gas son mucho más grande que el tamaño de estas.

Se espera algo como la imagen que se muestra a continuación:



Planificación de Clase N° 3 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: “Conociendo la Estructura interna de la materia”			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>05 Identificar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución, sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <p>Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</p>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> <li>• Propiedades de los gases</li> <li>• Teoría cinético molecular.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Los estudiantes realizan una actividad, donde ellos se comportan como las moléculas de un gas, para que reconozcan las variables que afectan a los gases.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Identificar las variables que influyen en el comportamiento de un gas.</p>
<p><b>Contenido(s)</b></p> <p>VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO DE UN GAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Cantidad de Materia</li> <li>• Volumen</li> </ul>		

Secuencia didáctica	Recursos de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación o logro
<p><b>Inicio:</b> Una vez que los alumnos están en sus puestos, el profesor recuerda el contenido de la clase anterior sobre teoría cinética molecular, recordando el movimiento de las partículas y cómo éstas se mueven en todas direcciones, chocando entre ellas y con el recipiente.</p> <p><b>Focalización:</b> Luego les dice, si en esta sala hubiese el doble de estudiantes ¿Qué tan cómodos estarían? ¿Por qué? y si la sala de pronto se volviera más pequeña ¿Qué pasaría con ustedes? Se escuchan las respuestas, la docente continúa diciendo que como se estudió en clases anteriores los gases poseen ciertas propiedades (compresión, resistencia, difusión y fluidez) ¿Creen que como se comportan los gases depende de algún factor?, se espera que los alumnos respondan que si, en caso contrario el docente encamina la respuesta ¿Qué factores mencionarían? Se hace una lluvia de ideas con las respuestas dadas por los alumnos, posterior a eso el profesor señala que durante la clase se estudiará si los factores señalados son correctos o existen otros no mencionados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Plumones</li> <li>• Cinta tesa</li> <li>• Cartulina</li> </ul>	<p>- Describen la presión, volumen, temperatura y cantidad de materia (mol), como variables que actúan en el comportamiento de un gas.</p>
<p><b>Desarrollo:</b></p> <p><b>Exploración:</b> El profesor con ayuda de la cinta tesa dibuja un cuadrado sobre el piso de aproximadamente 3 metros por lado, y le pide a los estudiantes que ingresen al cuadrado de uno en uno y que caminen dentro de este, mientras van ingresando y cuando ya hay 5 alumnos dentro del cuadrado les pregunta ¿Sienten que tienen el espacio suficiente para caminar y no chocar?, la respuesta se anota en el pizarrón luego les pide a los estudiantes que sigan ingresando de uno en uno hasta que todo el curso está dentro cuadrado y les pregunta ¿Ahora sienten que pueden caminar sin chocar con algún compañero?, la respuesta se anota en la pizarra y ahora pregunta ¿qué provocó que al principio fuese más fácil caminar sin chocar, que al final de la actividad?</p> <p>Les pide ahora que salgan del recuadro para dividirlo en dos rectángulos, le pide a 6 estudiantes que ingresen en uno de los rectángulos y que</p>		

caminen dentro ocupando todo el espacio disponible mientras sus compañeros observan lo que ocurre, posteriormente quita la división dándoles al menos un tiempo más para que caminen por todo el espacio y pregunta ¿sus compañeros chocan más o menos que antes? Se anota la respuesta en la pizarra. Ahora el profesor quita uno de los lados del cuadrado previamente dibujado en el piso, escoge al azar a 6 alumnos, los que deben colgarse en el pecho un cartel con la palabra émbolo, les pide que se tomen de las manos y ocupen el lugar de la cinta tesa que se quitó; hace ingresar a 10 alumnos al cuadrado (distintos a los de la actividad anterior) pidiéndoles que caminen dentro de este, pasado un tiempo solicita a los alumnos que conforman el émbolo que avancen por el cuadrado de tal manera que los estudiantes que estaban caminando quedan “atrapados” entre el “émbolo” y una de las paredes del cuadrado, entonces pregunta ¿cómo están sus compañeros ahora que el espacio es más pequeño? Y se anota la respuesta en la pizarra.

El profesor lleva las preguntas anotadas en una cartulina y la pega en el pizarrón junto con las respuestas que dieron los estudiantes, les pide que anoten las preguntas y las respuestas en su cuaderno.

**Reflexión:** El docente comienza a entregar el contenido científico de tal manera que explica cada pregunta realizada diciendo, cuando ustedes ingresaban al recuadro uno a uno, respondieron que lo que cambio era la cantidad de alumnos dentro del cuadrado, por lo tanto si ahora yo les digo que ustedes cumplían el rol de moléculas de un gas ¿Cuál es la variable en cuestión? Se espera que los alumnos respondan la cantidad de moléculas, y el profesor solo corrige diciendo esta variable se conoce como cantidad de materia y se simboliza con la letra “n” además señala que lo mismo ocurría cuando en la clase cero inflaban los globos, en el stand 4, donde su tamaño dependía de la cantidad de gas que hay en su interior, mientras más cantidad de materia más grande era el globo. Ahora cuando dividimos el cuadrado y solo

entraron 6 compañeros y luego quitamos la división ¿qué cambió?, se espera que los alumnos digan que ahora había más espacio donde caminar, la profesora dice que imaginen que el recuadro es el recipiente y que al quitar la división el recipiente dobló su tamaño, por lo tanto si el espacio que está disponible en un recipiente se denomina volumen, lo que se hizo al quitar la división fue aumentar el volumen, puesto que se aumentó el espacio disponible.

Después les dice en la actividad donde se quitó una de las caras del cuadrado y se reemplazó por algunos compañeros cuyo rol era ser un émbolo y estos “empujaban” a los compañeros que estaban en el cuadrado ¿Cuál es el factor que está cambiando?, se espera que digan que los compañeros que formaban el émbolo presionaron a sus compañeros hasta que ya no tuvieron tanto espacio como antes, el docente entonces explica que los compañeros que formaban el émbolo actúan como un factor externo denominado presión y corresponde a otra variable que influye en el comportamiento de los gases. Les pide que vuelvan a recordar la gymcana sobretodo la actividad donde debían reventar los globos y les señala que lo mismo que ocurría en esa actividad y que las personas encargadas de romper los globos eran las encargadas de ejercer la presión, puesto que al “apretar” el globo las moléculas del gas se juntaban tal como pasaba con sus compañeros por el efecto del “émbolo”.

El último factor que afecta a los gases es la temperatura, para que lo entiendan les hace imaginar que la sala de clases tiene las ventanas y la puerta cerrada y de un momento a otro comienza a hacer mucho calor a tal punto que sienten que no pueden más con el calor ¿cómo reaccionarían ustedes?, se espera que respondan que intentarían abrir las ventanas o incluso salir de la sala, por lo que el docente explica que lo mismo ocurre con los gases, cuando cambia la temperatura, igual cambia el comportamiento del gas, puesto que cuando la temperatura aumenta los gases se mueven con más rapidez, aumentando los choques entre ellos y las paredes del recipiente, en algunos casos el

<p>aumento de la temperatura hace que el gas salga del recipiente que lo contiene. Pero si ahora la temperatura disminuye el movimiento de las partículas del gas se hará más lento y disminuirán los choques.</p>		
<p><b>Cierre:</b> <b>Aplicación:</b> Para terminar la clase el profesor los hace imaginar dos botellas gaseosas una muy fría y otra que está cerca de una estufa, y les pregunta si abrimos ambas botellas al mismo tiempo ¿En cuál de las dos el gas intentará salir más rápido? Se espera que digan en aquella que estaba cerca de la estufa, puesto que las moléculas del gas tenían una mayor temperatura.</p>		



Planificación de Clase Nº 4 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad Nº1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>07. Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases, según las leyes de Boyle, Gay-Lussac, Charles y la ley del gas ideal.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples.</li> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Propiedades de los gases.</li> <li>• Factores que influyen en el comportamiento de los gases.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Mediante las actividades planteadas para desarrollar en la clase el alumno puede conocer la relación que se da entre los factores del comportamiento de un gas presión y volumen cuando la temperatura se mantiene constante.</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Estudiar la relación presión - volumen de un gas cuando la temperatura se mantiene constante a través de la ley de Boyle y aplicar su expresión matemática a ejercicios experimentales.</p>
<p><b>Contenido(s)</b></p> <p>Ley de Boyle.</p>		

Secuencia didáctica	Recursos de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación o logro
<p><b>Inicio:</b>  <b>Focalización:</b> El docente da inicio a la clase saludando a los alumnos. A continuación el docente da el objetivo de la clase y comienza preguntando a los estudiantes: la definición de los siguientes conceptos: presión, volumen, temperatura y cantidad de materia (número de moles) de un gas. Escucha atentamente a las respuestas que den los alumnos y lo registra en la pizarra. El profesor señala que para poder comprender el comportamiento de una determinada masa de gas, es necesario conocer magnitudes como la presión, el volumen y la temperatura, y la relación que existe entre ellas.          Todos los gases, idealmente, se comportan en forma similar ante los cambios de presión y temperatura, pudiéndose expandir y comprimir entre límites muy amplios, algo que es imposible en líquidos y sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globos pequeños (Bombitas de agua).</li> <li>• Jeringa grande</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Ejercicio matemático.</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Biografía del científico R. Boyle.</li> </ul> <p>Clase dialéctica</p>	<p>Explican el comportamiento de un gas, considerando la ley de los gases ideales de Boyle. Resuelven problemas sobre el comportamiento y fenómenos de los gases, aplicando las leyes que describen su comportamiento</p>
<p><b>Desarrollo:</b>  <b>Exploración:</b> Luego el profesor pide a los estudiantes reunirse en grupos de 4 personas para realizar una actividad (la misma actividad realizada en la clase dialéctica de la lección, con la diferencia que esta vez los alumnos realizarán el montaje completo de la experiencia. Formados los grupos el docente les entrega un globo pequeño (bombita de agua) por equipo de trabajo y una jeringa grande y da las instrucciones pertinentes. Estas instrucciones consisten en que los alumnos deben inflar levemente el globo, lo suficiente como para que este caiga dentro de la jeringa. A continuación introducen el globo al interior de la jeringa y comienzan a comprimir y expandir el embolo de la jeringa las veces que los alumnos estimen necesario hacerlo.          A partir del experimento realizado y de las observaciones que los alumnos puedan rescatar de la experiencia deben contestar a las siguientes preguntas:</p>		



- ¿Qué sucede con el globo al comprimir el embolo de la jeringa?
- ¿Qué sucede con el globo al expandir el embolo de la jeringa?
- ¿Al comprimir el embolo de la jeringa la presión al interior de esta aumenta o disminuye?
- ¿El volumen del globo se ve favorecido con el aumento o disminución de la presión?
- ¿Qué es lo que aumenta su volumen, el globo o lo que se encuentra al interior del?
- ¿Qué hay dentro del globo?
- ¿Cómo es la relación presión – volumen en relación a lo observado en el experimento?

**Reflexión:** Una vez cumplido el tiempo estimado para el desarrollo de la actividad el docente escucha atentamente las respuestas que registraron los alumnos y a partir de estas comienza a dar las explicaciones correspondientes.

En primer lugar el docente comenta que en 1662 el químico irlandés llamado Robert Boyle (1627 – 1691) realizo estudios experimentales que involucraban y relacionaban los conceptos de presión y volumen de un gas. Su descubrimiento postulo que mientras mayor era la presión que se le aplicaba a un gas a temperatura constante menor era su volumen. Este principio se le conoce con el nombre Ley de Boyle. (El docente recuerda la lectura sobre Boyle citada en la clase dialéctica).

Ahora bien, mediante el experimento realizado con el globo y la jeringa ustedes pudieron estudiar la relación que se da entre estos dos factores. ¿Cómo es esa relación, directamente o inversamente proporcional? a lo que el docente espera como respuesta que la relación observada en el experimento es inversamente proporcional, es decir, cuando la presión aumentaba al interior de la jeringa el volumen del gas disminuía notablemente, pero en

cambio cuando la presión disminuía el volumen aumentaba.

Para mayor comprensión de lo explicado recientemente el docente grafica en la pizarra una curva descendente que representa la ley de este científico.

Por otro lado el docente debe hacer dos aclaraciones respecto a esta ley, las cuales son:

- Esta ley considera la temperatura constante, por lo tanto no es un factor considerado en la relación presión – volumen.
- Esta relación presión y volumen representan las condiciones iniciales y finales de ambos factores para un gas.

Luego para volver a ejemplificar el contenido el docente pregunta: ¿En que otro juego o actividad realizada en la clase anterior se relaciona la ley de Boyle? El docente escucha las respuestas y luego explica que el juego de reventar globos es el que representa la ley estudiada, pues los factores en juego eran la presión y el volumen del gas que se encontraba dentro del globo. El docente espera a que los alumnos relacionen por si mismos el contenido en el juego de reventar globos,

Finalmente el docente presenta la expresión matemática de la ley de Boyle, la cual es:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

A continuación el docente explica que  $P_1$  y  $V_1$  representan las condiciones iniciales de presión y de volumen y  $P_2$  y  $V_2$  son las condiciones finales de presión y volumen.

Luego, el docente entrega los pasos a seguir para aplicar correctamente la fórmula enseñada a problemas experimentales, los cuales son:

- Leer detenidamente el enunciado del problema

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir todos los datos entregados</li> <li>• Reconocer la incógnita del problema</li> <li>• Escribir la ecuación de la ley y despejar la incógnita.</li> <li>• Reemplazar los datos entregados en la ecuación despejada</li> <li>• NO OLVIDAR UNIDADES DE MEDIDA.</li> </ul>		
<p><b>Cierre:</b></p> <p><b>Aplicación:</b> Luego el docente propone un ejercicio en el pizarrón para ser resuelto individualmente por los alumnos. Este problema experimental tiene por finalidad aplicar la expresión matemática de la ley de Boyle siguiendo los pasos recién mencionados y posteriormente explicar el comportamiento del gas según el resultado obtenido.</p> <p>El problema dice lo siguiente: <b><i>“En un recipiente de 10 L se introduce nitrógeno gaseoso a la presión de 2 atm. ¿Cuál es el volumen del gas si la presión se duplica manteniendo la temperatura constante?</i></b> El docente da un tiempo de 10 minutos para su desarrollo y posteriormente revisa paso a paso el ejercicio en la pizarra.</p>		

Planificación de Clase N° 5 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>07. Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases, según las leyes de Boyle, Gay-Lussac, Charles y la ley del gas ideal.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples.</li> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utiliza herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> <li>• Propiedades de los gases.</li> <li>• Factores que influyen en el comportamiento de los gases.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Mediante la actividad propuesta los alumnos deben ser capaces de relacionar el contenido en una aplicación conocida y cotidiana como lo es el cocinar para explicar el comportamiento de los gases cuando se ve afectada la presión y la</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Relacionar presión y temperatura a través de la Ley de Gay - Lussac.</p>

<p><b>Contenido(s)</b> Ley de Gay – Lussac.</p>	<p>temperatura manteniendo su volumen constante.</p>		
<p><b>Secuencia didáctica</b></p>		<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Indicador(es) de evaluación o logro</b></p>
<p><b>Inicio:</b> <b>Focalización:</b> El docente saluda a sus alumnos e inmediatamente escribe el objetivo de la clase en el pizarrón. Posteriormente el docente pregunta a los estudiantes: ¿Alguno de ustedes conoce las ollas a presión? ¿Para qué sirven esas ollas? ¿Qué diferencia tienen las ollas a presión con las ollas normales que se usan para cocinar? O ¿Has notado que las latas de aerosol tienen impresas una advertencia donde se señala que deben mantenerse alejadas de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes?, ¿Qué factores se ven alterados en este tipo de objeto cuando se pone a calentar: Presión, volumen o temperatura? El docente escucha atentamente las respuestas de sus alumnos y las anota en la pizarra. <b>Desarrollo:</b> <b>Exploración:</b> Para el desarrollo de la clase el profesor presente la siguiente situación experimental para que lo analicen sus alumnos: “Se tiene un recipiente cerrado, con un émbolo móvil, que contiene un volumen fijo de un gas bajo ciertas condiciones iniciales de temperatura y de presión. Cuando se disminuye la temperatura a la mitad del valor inicial, se observa que la presión disminuye de manera proporcional hasta la mitad. Cuando la temperatura se duplica, la presión del gas se incrementa hasta el doble. Esto se ve reflejado por la necesidad de añadir más peso sobre el émbolo para mantener el mismo volumen.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Ejercicio matemático.</li> <li>• Preguntas de desarrollo</li> </ul> <p>Video usado en la clase cero</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explican el comportamiento de un gas, considerando la ley de los gases ideales de Gay-Lussac.</li> <li>- Describen la relación existente entre la presión y la temperatura de un gas cuando varía su comportamiento en un volumen fijo de este.</li> <li>- Resuelven problemas sobre el comportamiento y fenómenos de los gases, aplicando las leyes que describen su comportamiento.</li> </ul>

Una vez revisada la gráfica anterior el profesor solicita a sus estudiantes obtener una gráfica de “presión-temperatura” a partir de los siguientes datos:

Presión (atm)	Temperatura (K)

El docente da 30 minutos para realizar la actividad. Luego los alumnos comparten sus resultados leyéndolas en voz alta.

**Reflexión:** A partir de las respuestas que los alumnos entreguen, el docente inicia la reflexión del contenido, comenzando por decir que la relación entre la temperatura y la presión de un gas contenido a un volumen constante se conoce con el nombre ley de Gay – Lussac, en honor al químico y físico francés Joseph Gay – Lussac (1778 -1850). En este momento el profesor recuerda la biografía del científico, la cual fue conocida por los estudiantes durante la clase dialéctica.

Luego continua diciendo que a la conclusión que llegó este científico fue que ambos parámetros son directamente proporcionales, es decir, si la temperatura del sistema aumenta, la presión también lo hace.

Para entender mejor lo explicado anteriormente el docente retoma el experimento realizado diciendo que la olla a presión es un recipiente hermético que

se usa para cocinar y que no permite la salida de aire o líquido por debajo de una presión establecida. Ahora bien, dado a que el punto de ebullición del agua aumenta cuando se incrementa la presión, la presión dentro de la olla permite subir la temperatura de ebullición por encima de 100 °C. La temperatura más alta hace que los alimentos se cocinen más rápidamente. Generalmente, se utiliza para conseguir en un corto periodo de tiempo los mismos efectos de la cocción a fuego lento.

Finalmente el docente presenta la expresión matemática de la ley de Gay - Lussac, la cual es:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

A continuación el docente explica que  $P_1$  y  $T_1$  representan las condiciones iniciales de presión y de temperatura y  $P_2$  y  $T_2$  son las condiciones finales de presión y temperatura.

Por otra parte el docente aclara que **“LA LEY DE GAY - LUSSAC SOLO SE CUMPLE CUANDO LA TEMPERATURA ES EXPRESADA EN LA ESCALA ABSOLUTA, ES DECIR, EN KELVIN”**.

Esta transformación de escala se realiza mediante la siguiente relación:

$$T_K = T_C + 273$$

Aclarado esto el docente entrega los pasos a seguir para aplicar correctamente la fórmula enseñada a problemas experimentales, los cuales son:

- Leer detenidamente el enunciado del problema
- Escribir todos los datos entregados
- Reconocer la incógnita del problema
- Escribir la ecuación de la ley y despejar la incógnita.
- Reemplazar los datos entregados en la ecuación despejada
- NO OLVIDAR UNIDADES DE MEDIDA.

<p><b>Cierre:</b> <b>Aplicación:</b> Finalmente el docente propone un ejercicio en el pizarrón para ser resuelto individualmente por los alumnos. Este problema experimental tiene por finalidad aplicar la expresión matemática de la ley de Gay - Lussac siguiendo los pasos recién mencionados. El problema dice lo siguiente: <b><i>“En un recipiente de 12 L se introduce oxígeno gaseoso a la presión de 3 atm y a la temperatura de 27 °C. ¿Cuál es la presión del gas si su temperatura aumenta a 127°C, manteniendo su volumen constante?”</i></b> El docente da un tiempo de 10 minutos para su desarrollo y posteriormente revisa paso a paso el ejercicio en la pizarra.</p>		





Planificación de Clase Nº 6 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: "Conociendo la Estructura interna de la materia"			Tiempo: 90 minutos

Objetivos de Aprendizaje (OA)	Habilidad(es)	Actitud(es)
07. Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases, según las leyes de Boyle, Gay-Lussac, Charles y la ley del gas ideal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de hipótesis verificables.</li> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples.</li> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utiliza herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
Conocimiento(s) previo(s)	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo de la Clase
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> <li>• Propiedades de los gases.</li> <li>• Factores que influyen en el comportamiento de los gases.</li> </ul>	El docente hace uso de todas las actividades realizadas en la clase dialéctica relacionadas con la ley de charles, para contextualizar el contenido y	Relacionar temperatura y volumen a través de la Ley de Charles.

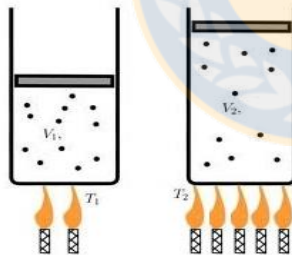
<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Charles.</li> </ul>	<p>hacerlo más fácil de comprender y de recordar en el tiempo.</p>		
<p><b>Secuencia didáctica</b></p>		<p><b>Recursos de aprendizaje</b></p>	<p><b>Indicador(es) de evaluación o logro</b></p>
<p><b>Inicio:</b>  <b>Focalización:</b> El docente saluda cordialmente a sus alumnos, e inmediatamente el objetivo de la clase en la pizarra.  A continuación el docente pregunta a sus estudiantes: ¿alguna vez han observado que a las ruedas de las bicicletas pareciera faltarles aire cuando hace frío? En cambio luego de andar por unos minutos en ella las ruedas comienzan a calentarse y esa apariencia de flacidez pareciera desaparecer.  El docente escucha las respuestas de los alumnos “El docente vuelve a preguntar ¿Cómo podrían explicar este fenómeno? ¿Qué factores o parámetros se ven involucrados en esta situación? Nuevamente el profesor escucha las opiniones y respuestas que los alumnos comparten en la sala de clases.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechero o vela</li> <li>• Trípode</li> <li>• Rejilla</li> <li>• Vaso de precipitado</li> <li>• Embolo móvil</li> <li>• Agua</li> <li>• Reloj</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Clase dialéctica.</li> <li>• Biografía de Charles</li> <li>• Fotografía de una rueda de bicicleta desinflada e inflada.</li> <li>• Ejercicio matemático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explican el comportamiento de un gas, considerando las leyes de los gases ideales (Boyle, Gay-Lussac y Charles).</li> <li>- Predicen la relación entre la temperatura y el volumen en el comportamiento de un gas al fijar su presión.</li> <li>- Resuelven problemas sobre el comportamiento y fenómenos de los gases, aplicando las leyes que describen su comportamiento.</li> </ul>
<p><b>Desarrollo:</b>  <b>Exploración:</b> Luego el profesor dice que a continuación se realizara una actividad experimental, cuyo principal objetivo será comprobar o refutar la situación mencionada anteriormente (ruedas de la bicicleta), por lo tanto pide que los alumnos formen grupos de trabajo de cuatro personas.  <b>“ANTES DE COMENZAR EL DOCENTE DEBE MENCIONAR LAS MEDIDAS OBLIGATORIAS DE SEGURIDAD QUE SE REQUIEREN PARA REALIZAR ESTE TRABAJO EXPERIMENTAL Y ADEMÁS DEBE VERIFICAR QUE TODOS Y CADA UNO DE LOS ESTUDIANTES LOS ESTE CUMPLIENDO (USO DE LENTES DE SEGURIDAD, CABELLO TOMADO, USO DE PANTALON LARGO (PUESTO QUE SE LES SOLICITÓ UTILIZAR EL BUZO DEL ESTABLECIMIENTO) Y ZAPATOS CERRADOS).</b>  A continuación solicita que cada grupo de trabajo formule una hipótesis y plantee un problema de</p>			

<p>investigación en relación a los parámetros temperatura – volumen de un gas (parámetros extraídos del ejemplo de las ruedas de bicicleta mencionado al inicio de la clase).</p> <p>Hecho esto da las instrucciones generales para desarrollar la actividad (misma actividad observada durante la clase dialéctica, solo que esta vez ellos inician su aprendizaje desde antes del montaje del experimento , la cual consiste en lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ubicar un mechero y un trípode con rejilla en el lugar de trabajo (de no contar con un mechero se puede reemplazar por una vela).</li> <li>2. Colocar sobre la rejilla un vaso de precipitado</li> <li>3. Tapar el vaso de precipitado con un émbolo que sea móvil a la distancia de 2 cm.</li> <li>4. Calentar el vaso de precipitado lentamente por unos 10 minutos (si se usa una vela en vez de un mechero será necesario aumentar el tiempo de calentamiento).</li> <li>5. Registrar todas las observaciones de lo que ocurre a medida que transcurren los 10 minutos.</li> </ol> <p>El docente da un tiempo estimado de 30 a 35 minutos para realizar la actividad, la cual es supervisada en todo momento.</p> <p>Luego los estudiantes crearán tablas para registrar el volumen del gas y su temperatura para posteriormente graficar los datos obtenidos y comentar acerca de su forma.</p> <p><b>Reflexión:</b> Finalizada la actividad experimental el docente escucha las observaciones que realizaron los grupos de trabajo e inicia la reflexión del contenido. Esta reflexión se comienza diciendo que efectivamente existe una relación entre los parámetros volumen y temperatura y esta relación es directamente proporcional, tal cual lo pudieron comprobar en el experimento realizado, donde a medida que aumentaba la temperatura aumentaba también el volumen del gas contenido en el vaso de precipitado, mientras que la presión del gas se mantiene constante. Esto se verifico porque el embolo subía cada vez que la temperatura</p>		
---	--	--

aumentaba.

Ahora bien, la relación de la conocida Ley de Charles fue el científico y matemático francés Jacques Charles (1746 – 1823). (Recordar la biografía del científico leída en la clase dialéctica para que asocien el nombre del científico con los parámetros que abarca).

Por otro lado, el docente pregunta ¿cómo se puede explicar esta ley utilizando la teoría cinética molecular? Como ya es un contenido estudiado el docente espera como respuesta que a mayor temperatura las partículas de un gas se mueven más rápido, por lo tanto hay mayor cantidad de choques entre las ellas y con las paredes del recipiente que las contiene, esto último hace que los gases necesiten más espacio donde poder moverse, por lo tanto para que la presión del gas se mantenga constante el volumen del recipiente debe aumentar. Para mayor comprensión del contenido el docente realiza un dibujo en el pizarrón para que los estudiantes visualicen lo dicho anteriormente, tal como se muestra a continuación:



Conocido esto el docente pregunta nuevamente ¿Cómo resultaron las hipótesis planteadas antes del experimento? Y con respecto al ejemplo de la bicicleta ¿Se comprueba la afirmación planteada al inicio de la clase? ¿Es posible que el gas contenido en las ruedas disminuya su volumen a temperaturas bajas? Se escuchan las respuestas de los estudiantes. Finalmente el docente presenta la expresión matemática de la ley de Charles, la cual es:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

A continuación el docente explica que  $T_1$  y  $V_1$  representan las condiciones iniciales de temperatura y de volumen y  $T_2$  y  $V_2$  son las condiciones finales de temperatura y volumen y también destaca que: **“LA LEY DE CHARLES SOLO SE CUMPLE CUANDO LA TEMPERATURA ES EXPRESADA EN LA ESCALA ABSOLUTA, ES DECIR, EN KELVIN”**.  
Esta transformación de escala se realiza mediante la siguiente relación:

$$T_K = T_C + 273$$

Luego, el docente entrega los pasos a seguir para aplicar correctamente la fórmula enseñada a problemas experimentales, los cuales son:

- Leer detenidamente el enunciado del problema
- Escribir todos los datos entregados
- Reconocer la incógnita del problema
- Escribir la ecuación de la ley y despejar la incógnita.
- Reemplazar los datos entregados en la ecuación despejada
- NO OLVIDAR UNIDADES DE MEDIDA.

**Cierre:**

**Aplicación:** Finalmente el docente propone un ejercicio en el pizarrón para ser resuelto individualmente por los alumnos. Este problema experimental tiene por finalidad aplicar la expresión matemática de la ley de Charles siguiendo los pasos recién mencionados. El problema dice lo siguiente: **“En un recipiente de 6 L se introduce gas Helio a la presión de 5 atm y se observa que su temperatura es de 127°C ¿Cuál es el volumen del gas a 7°C si la presión no varía?** El docente da un tiempo de 10 minutos para su desarrollo y posteriormente revisa paso a paso el ejercicio en la pizarra.  
De tarea el docente pide buscar al menos una situación de la vida cotidiana donde esta ley tenga alguna aplicación.

Planificación de Clase N° 7 (Lección 3)			
Asignatura: Ciencias Naturales	Nivel: NB8	Semestre: I	Fecha:
Unidad N°1: Materia y sus transformaciones: “Conociendo la Estructura interna de la materia”			Tiempo: 90 minutos

<p><b>Objetivos de Aprendizaje (OA)</b></p> <p>07. Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases, según las leyes de Boyle, Gay-Lussac, Charles y la ley del gas ideal.</p>	<p><b>Habilidad(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y conducción de investigaciones simples.</li> <li>• Formulación de problemas y exploración de alternativas de solución sobre los conocimientos planteados en la unidad.</li> <li>• Toma de decisiones adecuadas en beneficio de la solución de los problemas propuestos.</li> </ul>	<p><b>Actitud(es)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestar interés por conocer y comprender más de la realidad, a través de investigaciones simples.</li> <li>• Utiliza herramientas tecnológicas para organizar y comunicar eficientemente sus ideas sobre un tema afín a la unidad.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento(s) previo(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la materia</li> <li>• Gases</li> <li>• Átomo</li> <li>• Moléculas</li> <li>• Propiedades de los gases.</li> <li>• Factores que influyen en el comportamiento de los gases.</li> </ul>	<p><b>Actividad(es) genérica(s)</b></p> <p>Mediante la actividad planteada el alumno podrá relacionar el contenido a situaciones de la vida cotidiana, lo cual permitirá que el alumno interiorice de mejor forma el contenido</p>	<p><b>Objetivo de la Clase</b></p> <p>Conocer y aplicar la ley de los gases ideales y la ley de combinación de estos.</p>

<p><b>Contenido(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de los gases ideales</li> <li>• Ley de combinación de los gases ideales</li> <li>• Cantidad de gas</li> </ul>	<p>enseñado, pues a través de su aplicación los conceptos tendrán un aprendizaje significativo mayor.</p>	
Secuencia didáctica	Recursos de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación o logro
<p><b>Inicio:</b>  <b>Focalización:</b> El profesor de asignatura saluda a sus alumnos e inmediatamente escribe en la pizarra el objetivo de la clase y hace las siguientes preguntas para introducir la clase: ¿Qué hemos visto estas últimas tres clases? Y ¿estas leyes las aplicamos a sólidos, líquidos o gases? Por lo tanto ¿qué tienen en común las tres leyes estudiadas?          Ahora bien, ¿Qué parámetros hemos estado estudiando con estas tres leyes? ¿Cuáles varían en cada ley y cuál permanece constante? ¿Influirá la cantidad de gas que se ocupe para determinar el valor de alguna variable? El docente escucha las respuestas de los alumnos e invita a pensar en el juego que realizaron en la clase cero cuando inflaban y desinflaban globos (Stand 3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globos</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Ejercicio matemático.</li> <li>• Clase dialéctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explican el comportamiento de un gas, considerando las leyes de los gases ideales (Boyle, Gay-Lussac y Charles).</li> <li>- Resuelven problemas sobre el comportamiento y fenómenos de los gases, aplicando las leyes que describen su comportamiento.</li> <li>- Conocen el comportamiento de los gases al variar la temperatura, la presión y el volumen, simultáneamente.</li> <li>- Representan los gases a través de la</li> </ul>
<p><b>Desarrollo:</b>  <b>Exploración:</b> Posteriormente el docente forma grupos de trabajo de 4 personas y entrega a cada uno de ellos un globo, les pide que hagan el mismo ejercicio que en la clase cero; que consiste en inflar el globo y luego soltarlo para que se desinflen por sí solo. Realizado esto el docente escribe una serie de preguntas respecto a la actividad para que sean debatidas en grupo. Estas preguntas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al inflar el globo ¿Qué se incorpora a su interior?</li> <li>• si ustedes dicen que le estamos incorporando aire, entonces ¿Qué es el aire?</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se relaciona la cantidad de gas con la presión, el volumen y la temperatura?</li> <li>• ¿A qué fenómeno cotidiano se podría relacionar la variación de la cantidad de gas?</li> </ul> <p>El docente da aproximadamente 15 minutos para realizar la actividad y contestar las preguntas. Luego realiza un breve plenario con las respuestas que los alumnos comuniquen para posteriormente comenzar con la reflexión del contenido.</p> <p><b>Reflexión:</b> A continuación el docente dice que las tres leyes estudiadas hasta el momento tienen en común en que se aplican a gases, pero no cualquier gas, estos gases son considerados como ideales o perfectos, cuyas principales características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las partículas que forman un gas se encuentran en constante movimiento.</li> <li>• El volumen de todas las partículas de un gas es insignificante comparado con los espacios vacíos que se forman.</li> <li>• Las fuerzas de atracción y repulsión entre las partículas de un gas son prácticamente nulas.</li> <li>• Su comportamiento varía en función de la presión, el volumen y la temperatura</li> </ul> <p>Luego continúa diciendo que hasta el momento solo se han estudiado situaciones donde es un parámetro es el que se ha mantenido constante, ya sea la presión, el volumen o la temperatura, pero en ninguno de esos casos hemos modificado la cantidad del gas involucrado. Luego añade que la cantidad de gas es la cuarta variable que se debe incluir a la presión, volumen y temperatura. Ahora bien, la unidad para contabilizar el número de átomos o moléculas es el mol y un mol de</p>		<p>ecuación de estado de gases ideales.</p>
---	--	---



cualquier gas contiene  $6.022 \times 10^{23}$  partículas (número de Avogadro).

Por ejemplo, en la actividad recién ejecutada lo que ustedes hicieron fue aumentar el número de partículas de gas al interior del globo y por ende el volumen del gas también se vio incrementado, pues mientras más partículas de gas ingresaban al globo más espacio necesitaban. Lo inverso ocurrió cuando ustedes dejaban que el globo se desinflara, las partículas de gas salían del globo y por lo mismo el volumen también disminuía.

Por otro lado, la forma en la que las cuatro variables se pueden relacionar es mediante la llamada Ley de los gases ideales, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$P \times V = n \times R \times T$$

Dónde: P = presión del gas (atm)  
V= Volumen que ocupa el gas (L)  
n = cantidad de gas (mol)  
R= constante de los gases ideales  
(0.0821 (L x atm / mol x K))  
T= temperatura (K)

Dicho esto el docente vuelve a preguntar a sus estudiantes: ¿Ustedes creen que se pueda variar más de un parámetro de la expresión anterior al mismo tiempo? ¿Se dará esto en alguna situación cotidiana que ustedes conozcan? Si las tres variables principales (presión, volumen y temperatura) fueran modificadas ¿podríamos ocupar la fórmula de los gases ideales o es necesaria otra expresión matemática? El docente escucha las respuestas de los alumnos y luego añade que las leyes de Boyle, Charles y Gay – Lussac pueden ser combinadas en una sola ecuación. Esto debido a que existen varias situaciones en la que tanto la presión como el volumen y temperatura se ven alterados. Esta ecuación se llama “Ley combinada de los gases” y es la

siguiente:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

El docente explica que  $P_1$ ,  $T_1$  y  $V_1$  representan las condiciones iniciales de presión, temperatura y volumen y  $P_2$ ,  $T_2$  y  $V_2$  son las condiciones finales de presión, temperatura y volumen.

Finalmente el docente explica que esta ley relaciona la presión, el volumen y la temperatura de una cantidad fija de gas, además un dato importante es que estas tres variables tienen la misma relación entre ellas que en las otras leyes estudiadas para los gases ideales, es decir, la presión es inversamente proporcional al volumen (ley de Boyle), y directamente proporcional a la temperatura (ley de Gay - Lussac) y el volumen es directamente proporcional a la temperatura (ley de Charles).

**Cierre:**

**Aplicación:** Finalmente el docente propone un ejercicio en el pizarrón para ser resuelto individualmente por los alumnos. Este problema experimental tiene por finalidad aplicar la expresión matemática de la ley de los gases ideales siguiendo los mismos pasos mencionados para las leyes anteriores. El problema dice lo siguiente: ***“Cual es el volumen que ocupan 0.5 moles de un gas ideal si se encuentra a una temperatura de 180 K y a una presión de 2 atm?”*** El docente da un tiempo de 10 minutos para su desarrollo y posteriormente revisa paso a paso el ejercicio en la pizarra.

Y para concluir el docente da como tarea investigar al menos una situación de la vida cotidiana en la que se ocurra o se de la ley de combinación de los gases.

## CAPITULO IV: CONCLUSIONES

En todo orden de cosas los tiempos avanzan y las prácticas que reconocíamos como normales van quedando en el pasado y se hace estrictamente necesario buscar métodos que pueden relacionarse de mejor manera con los estudiantes y lo contemporáneo.

En este seminario se trabajó sobre la base de una metodología que eventualmente podría facilitar la labor del profesor en el aula, ofreciéndole una alternativa válida y que integra la cultura de cada estudiante y la cultura formal del currículo escolar chileno propuesto por el Ministerio de Educación, sin retrasar el tiempo estimado para abordar la unidad.

La enseñanza de las ciencias hoy en día ofrece múltiples alternativas a los docentes que se desenvuelven en el sistema escolar, ya sea en los colegios vulnerables o los de más alta estrato social. Ciertamente no existe una fórmula mágica que puede adecuarse de manera perfecta a cada una de las realidades que se pueden llegar a vivir, pero es necesario que el profesor en ciencias posea las herramientas y la preparación necesaria para entregar de forma aterrizada, correcta y variada la información que se quiere dar a conocer a los estudiantes.

Además, es sumamente importante destacar que el lenguaje utilizado por los profesores debe ser el científicamente correcto para asegurar una adecuada utilización de los conceptos en ciencias, sin embargo esta práctica debe ser realizada de tal manera que no parezca extraña y/o alejada de la realidad del estudiante y termine generando un rechazo al contenido por considerarlo fuera de su alcance.

Las clases de integración dialéctica intentan conciliar la cultura formal y la cultura del alumno, generando una nueva idea o síntesis proveniente del enfrentamiento entre la tesis que entrega el profesor y una antítesis que nace de lo conocido por el estudiante durante su vida. Esta síntesis corresponde a un nuevo conocimiento y está a un nivel más alto que las ideas anteriores, ya que existe una directa relación entre lo teórico y lo práctico.

La planificación de una clase de integración dialéctica es de vital importancia, ya que debe rescatar elementos que generen múltiples opciones de respuestas para los estudiantes, incorporando preguntas dialécticas como una herramienta que ayudará al profesor a obtener la información necesaria para llevar el conocimiento a un nivel cada vez más evolucionado en el contenido que sea de interés, de la misma manera es relevante que las actividades propuestas estén destinadas a la contextualización de la Unidad didáctica que se quiere enseñar, para así no llevar a confusión a los estudiantes y hacer que la práctica pedagógica sea un fracaso.

Esta propuesta es una alternativa más, para profesores y estudiantes en pedagogía en ciencias que buscan acercarse a sus estudiantes con nuevas técnicas que les permitirán que la cultura científica se difunda de manera exitosa y cercana a la gente.

La expectativa de esta propuesta didáctica es obtener aprendizajes significativos que acarrearán mejores resultados de los estudiantes en ciencias a corto y largo plazo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Academia Mexicana de Ciencias. (2013). Lección 2º: *"La metodología ECBI"*. Recuperado de:  
[http://www.indagala.org/sites/default/files/experiencias/Metodologia\\_ECB\\_I.pdf](http://www.indagala.org/sites/default/files/experiencias/Metodologia_ECB_I.pdf)
2. Agencia Calidad de la Educación. (2013). Resultados PISA 2012 Chile. Gobierno de Chile.
3. Agencia de Calidad de la Educación. (2014) ¿Qué es el Simce? Gobierno de Chile. Recuperado de:  
<http://www.agenciaeducacion.cl/simce/que-es-el-simce/>
4. Agencia de Calidad de la Educación. (2012). Resultados TIMSS 2011 Gobierno de Chile.
5. Agencia de Calidad de la Educación. (2014). SIMCE 2013, Síntesis de resultados 8º Educación básica. Gobierno de Chile.
6. Arancibia, V; Herrera, P; Strasser, K. (1997). Manual de Psicología Educacional. Edic. Universidad Católica de Chile: Santiago de Chile.
7. AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983) Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2º Ed. TRILLAS México
8. Ávila Garrido Mario, Calderón Valdés Patricia y Maureira Quintanilla. *Química, Manual esencial Santillana.*

9. Castro, A. (2008). Dialéctica de los aprendizajes y ruptura del círculo de bajos aprendizajes en sectores vulnerables. Facultad de Educación, Universidad de Concepción, Chile: Proyecto Anillos CONICYT SOC 15.
10. Castro, A. M., & Quevedo, M. C. (2012). Informe Técnico final Proyecto Anillos CONICYT SOC 15.
11. Currículum chileno, (s.f). en currículum en línea. Recuperado en 5 de agosto de 2015 de: <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-article-18521.html>
12. Delizoicov, D. (2008). La educación en Ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. Revista de educação em Ciência e Tecnologia, Volumen 1 (nº 2), 37-62.
13. Devés, R., & Reyes, P. (2007). *Principios y estrategias del programa de educación en ciencias basada en la indagación (ECBI)*. Pensamiento Educativo, 115-131.
14. ECBI Chile Historia, (s.f). En ECBI Chile. Recuperado el 20 de octubre de 2015 de: <http://www.ecbichile.cl/wp-content/uploads/2012/05/Historia-del-programa-ECBI-2003-2012.pdf>
15. Freire, P. (1992). *Pedagogía del Oprimido*. Madrid: Siglo XXI España Editores, S.A.
16. Hernán Cofre, Johanna Camacho, Alberto Galaz, Javier Jiménez, David Santibáñez y Claudia Vergara. (2010). La educación Científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de

profesores de ciencia. Recuperado de:

<http://www.scielo.cl/pdf/estped/v36n2/art16.pdf>

17. Metodología ECBI, (s.f). en ECBI chile. Recuperado el 20 de octubre del 2015 de: <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>

18. Ministerio de Educación. (2013). Módulos didácticos Ciencias Naturales. Marco referencial. Santiago, Chile. Recuperado de:

[http://portales.mineduc.cl/usuarios/basica/File/2014/cienciasnaturales/marco\\_referencial\\_5\\_y\\_6\\_basico\\_ciencias%20naturales.pdf](http://portales.mineduc.cl/usuarios/basica/File/2014/cienciasnaturales/marco_referencial_5_y_6_basico_ciencias%20naturales.pdf)

19. Ministerio de Educación. (2011). *Programa de estudio octavo año básico, Ciencias Naturales.*

20. Quevedo, M “Enseñanza de las ciencias mediante una pedagogía basada en la perspectiva de la dialéctica de los aprendizajes en alumnos de sectores vulnerables” Tesis doctoral 2016 (sin defender), Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago de Chile.

21. Resultados SIMCE, (s.f). En SIMCE. Recuperado de 9 de septiembre de 2015 de: [www.simce.cl](http://www.simce.cl)

22. Resultados PISA 2013, (s.f). En Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de: [http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012\\_Overview\\_ESP-FINAL.pdf](http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf)



23.Resultados TIMSS 2011. (s.f). En TIMSS. Recuperado el 10 de octubre de 2015 en: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/index.html>



## ANEXOS

Anexo 1; Extracto del libro de Octavo año básico entregado por el ministerio de educación en el año 2015.



**S**i observas a tu alrededor, verás una infinidad de cosas diferentes: muebles, construcciones, vehículos, máquinas y aparatos, rocas, suelo. También seres vivos, como plantas, animales y personas. Todo lo que te rodea tiene algo en común: está formado por materia en distintos estados. ¿Cuáles son los estados de la materia que conoces?

El propósito de esta unidad es que comprendas la estructura interna de la materia, y cómo esta se llegó a conocer gracias a distintos modelos científicos desarrollados a lo largo del tiempo y que han evolucionado hasta llegar a nuestros días.

En esta unidad comprenderás también el comportamiento de los gases a nivel macroscópico, y la manera como se ven afectados por los cambios en variables como la presión y el volumen. Estos conocimientos los podrás aplicar a situaciones tan cercanas como entender de qué forma el aire entra a nuestros pulmones o por qué se utilizan cilindros herméticamente cerrados para transportar el gas que usamos en estufas o en la cocina.



## APRENDERÉ A...

Describir la estructura interna de la materia a partir de los modelos atómicos desarrollados por los científicos a lo largo del tiempo.

Lección 1

Aplicar el modelo atómico y la teoría atómica para explicar los procesos de formación de moléculas y macromoléculas.

Lección 2

Explicar las características y propiedades de los gases, y las variables que inciden en su comportamiento, mediante la teoría cinético-molecular de la materia.

Lección 3

Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases según las leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac, y la ley de los gases ideales.

Lección 4

## COMENCEMOS...

Los globos aerostáticos tienen una fuente de calor que se puede regular para que caliente más o menos el aire en su interior. Esto les permite elevarse, flotar en el cielo y luego descender.

- ▶ ¿Por qué el aire caliente es más liviano que el aire frío?
- ▶ ¿Cómo te imaginas las partículas que forman el aire?

## Modelos de la estructura atómica de la materia

### Propósito de la lección

A lo largo de los últimos 2 500 años, nuestro conocimiento sobre el átomo ha cambiado. Esto ha dado paso a distintos modelos de la estructura atómica de la materia, cuyas características principales revisaremos en esta lección hasta llegar al modelo actual.

### Actividad exploratoria



A continuación realizarás una actividad que te permitirá comprender los obstáculos que debieron enfrentar los científicos que desarrollaron los primeros modelos del átomo. Para ello, consigue una caja de cartón vacía y haz un agujero, en su parte superior, que sea lo suficientemente grande como para que quepa tu puño. Luego, píntala de negro e introduce entre 5 y 10 objetos a tu elección, de distintos tamaños, texturas y formas.

1. Reúnete con un compañero e intercambien las cajas, sin revelar información de su contenido.
2. Realiza distintas pruebas para inferir lo que hay dentro; para ello, introduce tu mano en la caja, intenta determinar el número de objetos que hay y analiza cada uno de ellos considerando los siguientes parámetros:
  - Forma (esférica, cilíndrica, cuadrada o irregular)
  - Tamaño (por ejemplo, inferior a 1 cm, entre 1 y 5 cm, o mayor que 5 cm)
  - Textura al tacto (lisa, suave, dura, rugosa, áspera, porosa, regular, irregular, blanda, agrietada, pulida, con relieve, etc.).

**Recuerda que no puedes abrir la caja ni intentar ver su contenido a través del agujero.**

3. Registra tus observaciones en el cuaderno, y a continuación realiza las siguientes actividades:

- a. Elabora un modelo de lo que habra dentro de la caja. Una vez realizada tu predicción, revisa el contenido real y compáralo con tus predicciones.
- b. ¿Qué semejanza crees que tiene esta actividad con lo que en el pasado debieron hacer los científicos para determinar la estructura de la materia?





## ¿De qué está formada la materia?

Como has aprendido en años anteriores, la materia es todo aquello que ocupa espacio y tiene masa. Por lo tanto, incluye prácticamente todo lo que nos rodea, pero ¿sabes de qué está formado el libro que lees en este momento o cuáles son los componentes del aire que respiras?, ¿qué crees que tienen en común, y qué los distingue?

Desde la Antigüedad, los filósofos se preguntaban de qué estaban formadas las cosas. A fines del siglo V a. C., **Demócrito** (460-370 a. C.) se planteó qué pasaría si llegase un punto en el que fuera imposible continuar dividiendo un objeto. Él postuló la idea de que la materia era discontinua, es decir, que se podía dividir solo hasta cierto punto, ya que estaba constituida por diminutas partículas a las que llamó **átomos** (a = sin; tomos = división).

Demócrito especuló que los átomos eran específicos del material al que componían. El filósofo y matemático creía, además, que los átomos diferían en tamaño y en forma, y que estaban en constante movimiento en un vacío, colisionando entre sí, luego de lo cual podían rebotar o permanecer juntos.

Como la idea de Demócrito solo estaba basada en su intuición (no tenía datos experimentales), fue desestimada por otros filósofos de la época, como **Aristóteles** (384-322 a. C.), quien apoyaba las ideas de **Empédocles** (490-430 a. C.). Este último pensaba que existían cuatro elementos que conformaban toda la materia: fuego, agua, tierra y aire, y que las proporciones entre estos cuatro elementos determinaban cada objeto, de modo que, por ejemplo, las rocas contenían altas cantidades de tierra, mientras que un conejo tendría proporciones altas de agua y fuego.

Solo unos 2 000 años después el químico inglés **John Dalton** (1766-1844) retomó la idea planteada por Demócrito.



▲ Saca una hoja de tu cuaderno y rómpela en dos. Luego, toma los pedazos resultantes y pártelos por la mitad. Repite esto hasta que no puedas obtener trozos más pequeños. ¿Cuál es el tamaño de los pedazos resultantes?



▲ Esquema que representa las cualidades que forman las combinaciones de los cuatro elementos clásicos. (Bvs-aca/Wikimedia commons).

### Conexión con Historia

El daltonismo es un defecto genético que impide diferenciar ciertos colores. John Dalton padecía esta enfermedad y fue quien la descubrió cuando en una ocasión compró unos calcetines rojos creyendo que eran cafés, lo que, además de sorprender a sus amigos, le hizo notar que había algo raro con su percepción de los colores.



▲ John Dalton fue un químico inglés que retomó las ideas atomistas de los griegos, pero fundadas en la observación científica de la combinación de sustancias.



▲ ¿Qué número ves en esta imagen? Las personas daltónicas no pueden distinguir en ella el número 6.

## Teoría atómica de Dalton

En 1803, John Dalton planteó su **teoría atómica**, que retomaba las antiguas ideas de Demócrito. Los principales postulados de su teoría fueron:

- ▶ Toda la materia está formada por átomos, que son partículas diminutas e indivisibles.
- ▶ Todos los átomos de un determinado **elemento** son idénticos y poseen igual masa.
- ▶ Los átomos de diferentes elementos se combinan, de acuerdo a números enteros y sencillos, y conforman los **compuestos**.
- ▶ En una reacción química se origina un reordenamiento de los átomos, por lo que estos no se crean ni se destruyen.

Para representar sus postulados, Dalton simbolizó a los átomos de los elementos mediante círculos. Estos, al combinarse, representaban los compuestos químicos.

	Hidrógeno		Azufre
	Nitrógeno		Bario
	Carbón		Hierro
	Fósforo		Cinc
	Magnesio		Cobre
	Calcio		Plomo
	Sodio		Plata

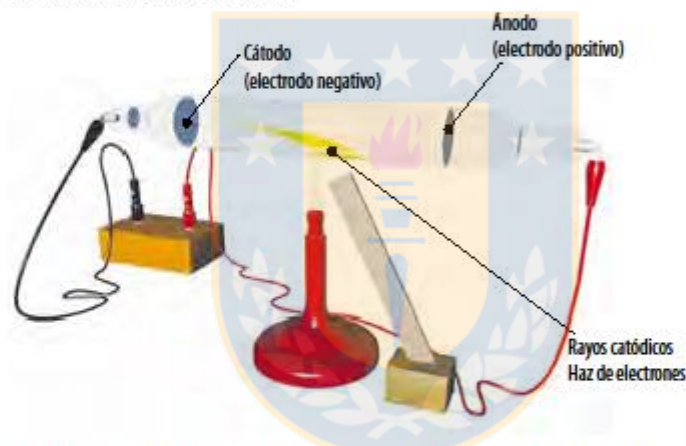
Con el paso de los años, la teoría de Dalton fue analizada y posteriormente modificada, ya que, como veremos a continuación, surgieron nuevas evidencias experimentales acerca de los fenómenos eléctricos, con lo que se llegó a determinar que **los átomos eran divisibles**.

## Modelo atómico de Thomson

En 1897, el físico británico **Joseph Thomson** (1856-1940) estudió la descarga eléctrica que se produce dentro de un tubo de vidrio al vacío (sin aire) y conectado a la electricidad llamado tubo de descarga. (Ver imagen).

Thomson encontró que cuando un voltaje suficientemente alto, proveniente de una pila o bobina, era aplicado entre los electrodos, se producía un rayo que él llamó **rayo catódico**, puesto que comenzaba en el electrodo negativo de la pila, o cátodo. Este rayo viajaba hacia el electrodo positivo, o ánodo, por lo que dedujo que se trataba de un flujo de partículas repelidas por el electrodo negativo y que, por lo tanto, estaban cargadas negativamente.

Tras esta experiencia, Thomson llamó **electrones ( $e^-$ )** a los **haces** de partículas con carga negativa. Fueron las primeras partículas subatómicas confirmadas experimentalmente.



Basándose en este descubrimiento, y considerando que la materia es neutra, en 1904 Thomson propuso un modelo de átomo, conocido como **'budín de pasas'**.

Budín de pasas



El átomo se representaba como una esfera compacta con cargas positivas distribuidas de manera uniforme, en la que se insertaban los electrones. Las cargas positivas estaban en equilibrio con las negativas, de modo que el átomo era neutro. ¿Cuál es la innovación más importante que hace Thomson a la teoría atómica de Dalton y que queda evidenciada en su modelo atómico?

### Diccionario

**Haz:** Conjunto de partículas o rayos luminosos de un mismo origen, que se propagan sin dispersión.

### Más información

Hacia fines del siglo XIX, utilizando un tubo con cátodo perforado, el físico alemán **Eugen Goldstein** (1850-1930) descubrió la existencia de los rayos anódicos, los cuales contenían partículas subatómicas de **carga positiva** que viajaban en dirección opuesta a las cargas negativas dentro del tubo. Estas partículas subatómicas recibieron el nombre de **protones ( $p^+$ )**.



## Diccionario

**Partículas alfa:** núcleos de helio con carga positiva que se emiten al desintegrarse un compuesto o sustancia radiactiva.

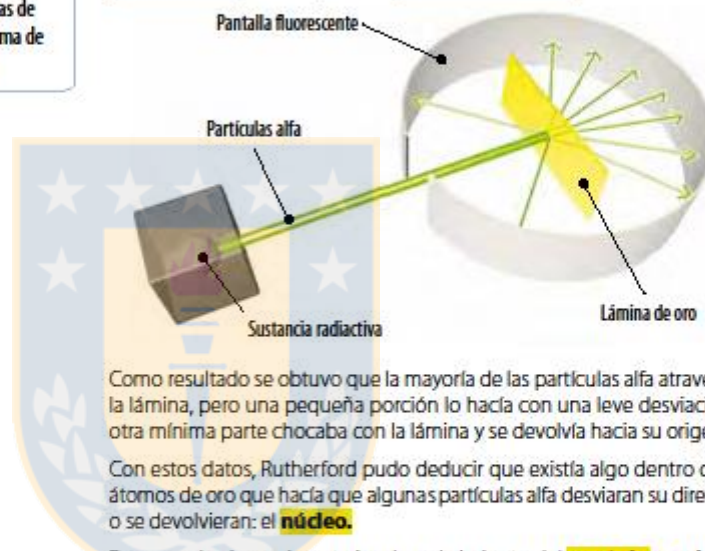
**Sustancia radiactiva:** compuesto que, al desintegrarse emite, de manera instantánea, partículas de menor masa y energía, en forma de radiación electromagnética.

## Modelo atómico de Rutherford

Sigamos con el estudio del átomo...

¿Cuál fue la utilidad del modelo de Thomson?, ¿hubo cambios en su modelo atómico?

El modelo de Thomson tuvo una gran aceptación hasta que, en 1911, el físico y químico británico-neozelandés **Ernest Rutherford** (1871-1937), con sus colaboradores Hans Geiger y Ernest Marsden, hicieron un experimento que consistió en impactar una fina lámina de oro con **partículas alfa** emitidas por una **sustancia radiactiva**.



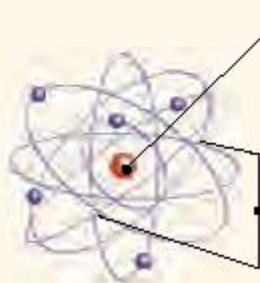
Como resultado se obtuvo que la mayoría de las partículas alfa atravesaba la lámina, pero una pequeña porción lo hacía con una leve desviación, y otra mínima parte chocaba con la lámina y se devolvía hacia su origen.

Con estos datos, Rutherford pudo deducir que existía algo dentro de los átomos de oro que hacía que algunas partículas alfa desviaran su dirección o se devolvieran: el **núcleo**.

Estos resultados y el posterior descubrimiento del **neutrón** por **James Chadwick** (1891-1974), llevaron a Rutherford a postular un nuevo modelo atómico, cuyas principales características son:

## Características del átomo

- Está formado por un núcleo y una envoltura.
- El tamaño total del átomo es 100 000 veces más grande que su núcleo.
- En un átomo neutro, el número de protones es igual al número de electrones.
- La masa del átomo es la suma de protones y neutrones.



## Núcleo

- Se ubica en el centro del átomo y concentra casi toda la masa de este.
- En él se encuentran los protones y los neutrones, que tienen una masa similar.
- Posee carga positiva debido a los protones; los neutrones no poseen carga.

## Envoltura

- En ella están los electrones, moviéndose a gran velocidad y a cierta distancia del núcleo.
- La masa de la envoltura es casi mil veces menor que la del núcleo.
- Posee carga negativa, que se debe a los electrones.



## Modelo atómico de Bohr

Al postular su modelo, Rutherford no tuvo en cuenta las investigaciones previas acerca de la constitución del átomo y las experimentaciones sobre la luz emitida o absorbida por las sustancias, por lo cual se produjeron algunos errores en su teoría. Uno de ellos era postular que los electrones se encuentran girando alrededor del núcleo y permanecen en estas órbitas.

Con los estudios del físico alemán **Max Planck** (1858-1947) se descartó la idea de Rutherford, puesto que si los electrones giraran alrededor del núcleo, irían perdiendo energía (en forma de luz), por lo que en poco tiempo caerían sobre el núcleo. Según el modelo de Rutherford, entonces, los átomos serían inestables, lo cual no ocurre en la realidad, porque si así fuese, nada en el universo existiría.

Tomando en cuenta estas observaciones, en 1913 el físico danés **Niels Bohr** (1885-1962) introdujo un nuevo modelo atómico, conocido como el **modelo planetario**, el cual postulaba lo siguiente:

- ▶ Los electrones giran en órbitas fijas y definidas, llamadas **niveles de energía**.
- ▶ Los electrones que se encuentran en niveles más cercanos al núcleo poseen menos energía que los que están lejos de él.
- ▶ Cuando el electrón se encuentra en una órbita determinada no emite ni absorbe energía.
- ▶ Si el electrón absorbe energía de una fuente externa, puede "saltar" a un nivel de mayor energía.
- ▶ Si el electrón regresa a un nivel menor, debe emitir energía en forma de luz (radiación electromagnética).



Una de las principales diferencias entre los modelos de Rutherford y de Bohr es que en el primero los electrones giran en órbitas que pueden estar a cualquier distancia del núcleo; en cambio, en el modelo de Bohr solo se pueden encontrar girando en determinados niveles de energía.



▲ Niels Bohr fue un físico danés que realizó contribuciones fundamentales para la comprensión de la estructura del átomo y la mecánica cuántica.

### Reflexiona

El descubrimiento del átomo y el planteamiento de modelos atómicos han sido producto de un largo camino de esfuerzo, dedicación y trabajo en equipo de muchos hombres y mujeres en el transcurso de la historia. Primero se comenzó sobre la base de supuestos, hasta que, con el apoyo de métodos experimentales y un conocimiento más objetivo, se llegó a demostrar que el átomo existía. ¿Por qué crees que el trabajo en equipo arroja mejores resultados que el trabajo individual?

Dibuja en tu cuaderno los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr y explica por qué la evolución del modelo atómico es un buen ejemplo de que el conocimiento científico es dinámico, pues es revisado y construido continuamente.



▲ Los colores de los fuegos artificiales provienen de los átomos que vuelven de su estado excitado a su estado fundamental a través de la emisión de luz de distintos colores. Algunos elementos usados en los fuegos artificiales son el sodio, que da una llama de color amarillo, y el cobre, una llama de color azul.

## Emisión y absorción de luz

En condiciones normales, los electrones dentro de los átomos ocupan los niveles de más baja energía disponibles, y entonces decimos que el átomo está en su **estado fundamental**. Sin embargo, los átomos pueden absorber energía de una fuente externa, como el calor de una llama o la energía eléctrica de una fuente de voltaje. Cuando esto sucede, la energía absorbida puede causar que uno o más electrones dentro del átomo se movilen a niveles más altos de energía, y entonces decimos que el átomo está en un **estado excitado**. Como esta condición es inestable desde el punto de vista energético, no es sostenible en el tiempo, por lo que los electrones retornan rápidamente a sus niveles de energía más bajos, liberando energía hacia el exterior en forma de luz.

En la corteza de cada átomo, partiendo desde el núcleo atómico, hay varios niveles de energía que puede ocupar un electrón. En el modelo de Bohr, el nivel más cercano al núcleo es el de más baja energía.

Ahora bien, para cada átomo en particular hay una cantidad exacta de energía necesaria para mover un electrón desde un nivel más bajo de energía a otro más alto.

**Emisión de luz**

Cuando un electrón en estado excitado vuelve a un nivel más bajo de energía, libera una partícula de luz llamada **fotón**. La cantidad de energía liberada es exactamente igual a la cantidad inicial de energía que necesitó el electrón para alcanzar el estado excitado.

En los tubos de neón que se usa para la publicidad, el color rojo que emiten es el resultado que los átomos de este elemento vuelven a niveles de más baja energía, después de haber estado en su estado excitado.

---

**Absorción de luz**

Cuando un fotón de luz incide sobre un átomo, un determinado electrón del átomo puede absorber esta cantidad de energía y saltar hacia un nivel u órbita de mayor energía.

Si esto sucede, la órbita que alcanza el electrón puede desestabilizarse y el átomo pierde el electrón.

Cuando un alambre se calienta con una llama, adopta un tono rojo anaranjado. Esto se debe a que los electrones reciben calor y suben a niveles más altos de energía.



### Antes de seguir

1. **Elabora** en tu cuaderno un cuadro comparativo donde **establezcas** semejanzas y diferencias entre los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.
2. Redacta en tu cuaderno un breve ensayo en el que reflexiones acerca del constante avance del conocimiento científico y los aportes para generar nuevos conocimientos. Luego, coméntalo con tu curso.

**Propósito de la lección**

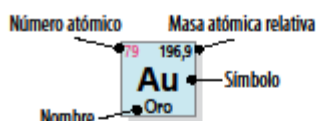
Como vimos en la lección anterior, los átomos están formados por un núcleo, en el cual se encuentran los protones y neutrones, y una envoltura, donde están los electrones. Sin embargo, junto con conocer la estructura interna de los átomos, los científicos han descubierto que estos participan en las transformaciones físico-químicas de la materia.

En esta lección describiremos características generales de los elementos y los fenómenos que ocurren en ellos que les permiten unirse entre sí de distintas maneras para formar la amplia variedad de compuestos existentes.

**Actividad exploratoria**

Consigue un imán y una caja de clips metálicos. Cuando tengas estos materiales, sigue las instrucciones para que visualices cómo se forman enlaces químicos entre átomos.

1. Acerca el imán a un clip para recogerlo.
2. Usa el primer clip para recoger otro.
3. Repite este procedimiento hasta que tengas una cadena de clips.
4. Uno a uno, arranca suavemente los clips de la cadena.
5. Registra tus observaciones. De acuerdo con estas, responde en tu cuaderno las siguientes preguntas.
  - a. ¿Cuántos clips lograste unir?
  - b. ¿Cuál fue el clip más fácil de remover?, ¿cuál fue el más difícil de sacar?
  - c. Considerando los modelos atómicos vistos en la lección anterior, ¿qué componentes del átomo representan el imán y los clips en esta experiencia?
  - d. Si el sistema que armaste representa un átomo, ¿qué sucede con sus electrones cada vez que remueves uno?



▲ En la tabla periódica se incluye información de los elementos: nombre, símbolo, masa y número atómico.

### ➕ Más información

Los símbolos  $Z$  y  $A$  que indican el número atómico y número másico provienen de la lengua alemana.  $Z$  (*Zahl*) significa "número" y  $A$  (*Atomgewicht*), "masa atómica".

El número másico, que representa la masa del átomo, no toma en cuenta los electrones, ya que estos tienen una masa extremadamente pequeña.

## ¿Qué son el número atómico y el másico?

Como ya aprendiste en la lección anterior, un conjunto de átomos del mismo tipo forman un **elemento químico** determinado. En la actualidad se conocen 118 elementos, 92 de los cuales son naturales, y los demás fueron creados por el hombre. ¿Cómo crees que están ordenados?

La **tabla periódica de los elementos** es el esquema diseñado para organizar lógicamente cada elemento químico de acuerdo a sus propiedades.

Si recuerdas lo visto en cursos anteriores, para poder representar un elemento químico se utiliza un símbolo químico, que consiste en una abreviación del nombre de cada elemento. Además del símbolo químico se utilizan dos números, conocidos como **número atómico** y **número másico**, para distinguir los elementos.

▶ El **número atómico** ( $Z$ ) indica el número de protones que contiene el núcleo atómico. Para un átomo neutro, el número de protones es idéntico al número de electrones. Como puedes apreciar en la página 214, en la tabla periódica actual los elementos están clasificados en orden creciente de número atómico.

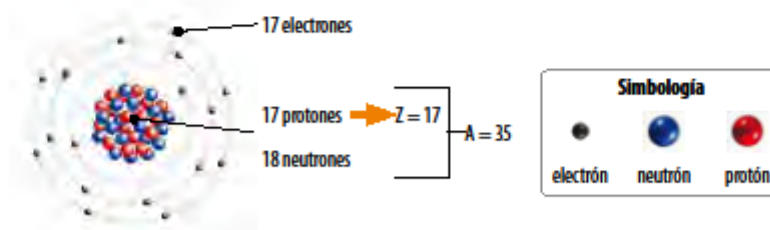
$$Z = p^+$$

▶ El **número másico** ( $A$ ) indica el número de protones más neutrones que tiene el átomo en su núcleo. Para calcularlo se utiliza la siguiente ecuación:

$$A = p^+ + n$$

donde  $p$  = número de protones y  $n$  = número de neutrones.

Para poder representar los átomos, se utilizan esquemas muy sencillos, llamados **diagramas atómicos**. Por ejemplo, el elemento cloro se representa de la siguiente forma:



▲ Diagrama atómico del cloro.

### Actividad 1

Utilizando la tabla periódica de la página 214, determina el número atómico y el másico del nitrógeno, y realiza su diagrama atómico en tu cuaderno.



## ¿Qué cambia entre un átomo neutro y un ion?

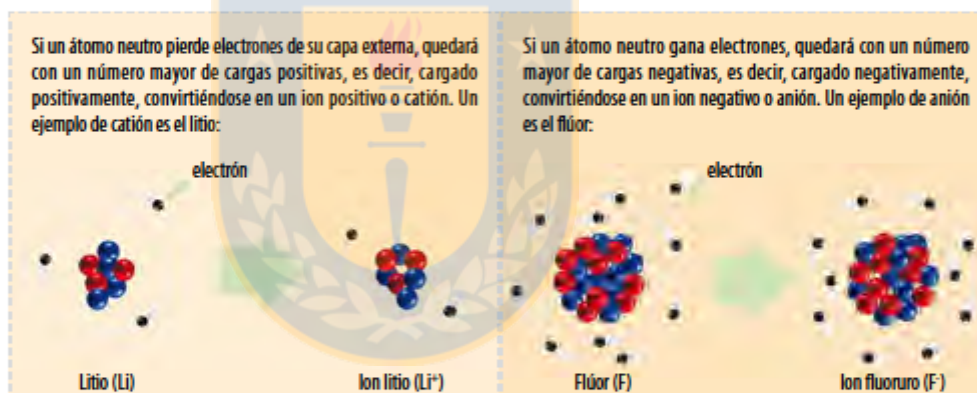
Escoge cualquiera de los elementos de la tabla periódica de la página 214 y analiza si ese elemento siempre tiene el mismo número de protones y de electrones, bajo qué condiciones será posible modificar esta cantidad.

Un **átomo neutro** tiene el mismo número de protones y electrones, por lo que las cargas positivas de sus protones son equivalentes en cantidad a las cargas negativas. No se puede cambiar el número de protones en el núcleo de un átomo mediante **reacciones químicas**; sin embargo, los átomos **pueden perder o ganar electrones**.

En la lección anterior aprendiste que, de acuerdo al modelo planetario de Bohr, en la corteza atómica existen distintos niveles de energía que pueden ser ocupados por los electrones que rodean al núcleo. Cuando uno o más de los electrones de la capa más externa de un átomo se **transfieren** a la de otro átomo, ambos dejan de ser neutros y se transforman en **iones**.

### Diccionario

**Reacción química:** transformación en la composición química de la materia, con lo cual se forman sustancias diferentes.



Cabe destacar que una vez ocurrida la transferencia de electrones, tanto el número atómico como el másico del ion **permanecen idénticos a los del elemento original**.

### Actividad 2

**Indica** cuántos electrones ganaron o perdieron los átomos originales de los que provienen los siguientes iones:

- $\text{Na}^+$
- $\text{S}^{2-}$
- $\text{Cl}^-$
- $\text{Ca}^{+2}$

**Realiza** en tu cuaderno dibujos que representen la transferencia de electrones ocurrida en cada caso.

## Interacciones entre átomos

Hasta ahora hemos descrito los elementos químicos, de manera individual, en función de la partícula más pequeña que los compone: el átomo. Sin embargo, toda la materia, incluso aquella de los objetos más sencillos, está constituida por **combinaciones de elementos**.

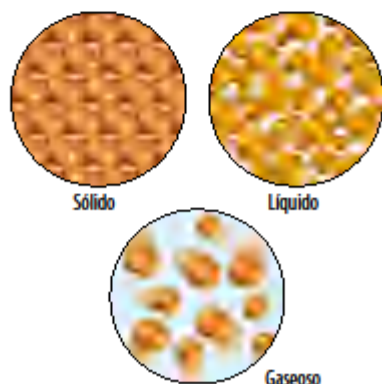
Una **reacción química** se puede definir como un proceso en que una o más sustancias se transforman en otra u otras sustancias de diferente naturaleza mediante la **reordenación de sus átomos**.

Existen tres tipos generales de reacciones químicas:

- ▶ La combinación de dos o más sustancias para formar una sustancia diferente.
- ▶ La disociación de una sustancia en dos o más.
- ▶ El intercambio de átomos entre dos o más sustancias.

A nivel subatómico, las reacciones químicas implican una interacción que se produce en los electrones que se encuentran en el escalon de energía más externo, conocidos como **electrones de valencia**.

Por ejemplo, si interactúa un átomo de litio con uno de flúor, bajo condiciones adecuadas ocurre la siguiente reacción química:



La interacción entre partículas, además de explicar que existe una gran variedad de reacciones químicas, permite que ocurran cambios físicos, como los cambios de estado de la materia. Sólidos, líquidos y gases presentan estructuras diferentes debido a que difieren en el grado de separación entre sus partículas, lo cual determina que haya una estrecha interacción entre ellas, como en el caso de los sólidos, o que prácticamente no interactúen entre sí, como es el caso de los gases.

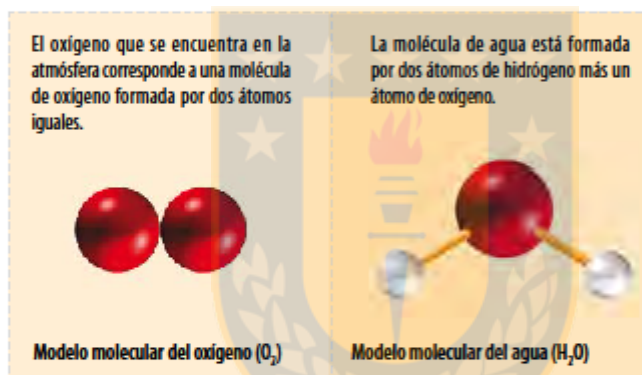
- ◀ El grado de movimiento de los átomos o moléculas de un cuerpo es distinto en cada estado de la materia.

## ¿Qué sucede cuando se unen los átomos?

Si bien hay elementos que puedes hallar en estado libre en la naturaleza, como el oro y otros metales, la mayoría de ellos no se encuentran como átomos individuales, sino que formando millones de distintas combinaciones que varían según las cantidades y tipos de elementos que interactúen entre sí.

Cuando dos o más átomos se unen mediante un **enlace químico**, su fuerza los mantiene unidos y forman una **molécula**, que es la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus propiedades físicas y químicas. Ejemplos de moléculas son el agua ( $H_2O$ ) y el cloruro de sodio ( $NaCl$ ), más conocido como la sal de mesa.

Para representar las moléculas se utilizan los modelos moleculares, en los que cada esfera de color simboliza un átomo en particular.



Los átomos que integran las moléculas pueden ser iguales o diferentes. En caso de que una molécula contenga al menos dos elementos diferentes, se le llama **compuesto**. De este modo, el agua es un compuesto, pero el oxígeno atmosférico no lo es.

Como puedes apreciar en los dos casos anteriores, existen algunos átomos que se agrupan estableciendo no más de una o dos uniones y forman moléculas pequeñas, mientras que, como verás a continuación, otros lo hacen a través de muchas uniones o enlaces y generan **macromoléculas**.

### + Más información

Debido a su pequeño tamaño la masa de las moléculas no se puede establecer directamente. Lo que se hace es emplear la masa molar ( $M$ ).

La masa molar ( $M$ ) es una propiedad física de la materia. Es la masa de una sustancia por cantidad de materia, su unidad es el g/mol.

Todos los elementos poseen una masa (masa atómica) ya conocida y expuesta en la tabla periódica de los elementos la que coincide con su masa molar. Por ejemplo, la masa molar del hidrógeno es 1 g/mol y la masa molar del oxígeno es 16 g/mol.

¿Cuál será la masa molar del agua?

Para eso debemos sumar la masa molar de cada elemento que forma la molécula:

$$H_2O = 1 + 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

Calcula la masa molar de la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ). Utiliza la tabla periódica de la página 214 para ver las masas atómicas.

### Actividad 3

Busca otros cuatro ejemplos de moléculas, y para cada uno de ellos indica en tu cuaderno:

- Su nombre y su fórmula química.
- Los elementos que la componen, y en qué proporción.
- Dónde la encontramos en la naturaleza.

## LECCIÓN

# 2

### Formación de macromoléculas



- ▲ El algodón está hecho de celulosa, que es un polímero natural formado por la unión de miles de monómeros de glucosa.

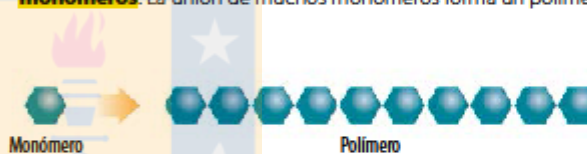


- ▲ Las bolsas de plástico se fabrican a partir de un polímero llamado polietileno.

Entre los 118 elementos conocidos hasta el momento, existe uno que es clave en la composición de la materia viva: **el átomo de carbono**. Este por sí solo forma un número de compuestos mucho mayor que los que pueden constituir todos los demás elementos juntos.

El átomo de carbono está presente en la mayoría de los **compuestos orgánicos** de los seres vivos, y además de carbono contienen hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y, en menor proporción, fósforo y azufre. Al resto de los compuestos se les conoce como compuestos inorgánicos, ya que no están formados por átomos de carbono enlazados a átomos de hidrógeno.

- ▶ Entre los compuestos orgánicos, algunos conforman moléculas pequeñas, y otros, moléculas de gran tamaño, llamadas **macromoléculas**. Entre de las macromoléculas más conocidas se encuentran tres grupos que ya vimos en la **unidad 1**: proteínas, carbohidratos, grasas y ácidos nucleicos.
- ▶ Algunos tipos de macromoléculas se denominan **polímeros**, pues están formadas por la unión de moléculas pequeñas llamadas **monómeros**. La unión de muchos monómeros forma un polímero.



Cabe destacar que existen los **polímeros naturales**, como la celulosa, y los **polímeros sintéticos**, como la poliamida. Conozcamos algunas de sus semejanzas y diferencias.

#### Polímeros naturales

- Son los que proceden de los seres vivos.
- Están constituido por monómeros que se repiten a lo largo de toda la cadena.
- Algunos de ellos cumplen funciones biológicas muy importantes en los seres vivos.
- Ejemplos: algodón, seda, caucho, almidón (un carbohidrato) y ovoalbúmina (una proteína contenida en la clara de huevo).

#### Polímeros sintéticos

- Son creados por el ser humano en las industrias o laboratorios.
- Se crean sobre la base de los conocimientos que hay acerca de los polímeros naturales, como las características y la forma en que se unen sus monómeros.
- Están formados por monómeros que se repiten a lo largo de toda la cadena.
- Ejemplos: el polietileno de los envases o bolsas, el poliéster de las prendas de vestir.



#### Antes de seguir

**Elabora** en tu cuaderno una tabla donde resumas las características de elementos, compuestos, moléculas y macromoléculas para ayudarte a **distinguir sus diferencias** entre ellos. **Nombra un ejemplo** de cada uno de ellos.



Lee atentamente cada pregunta y luego responde en tu cuaderno según lo que has aprendido en las lecciones 1 y 2 de esta unidad.

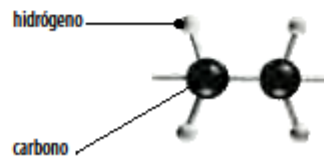
- Completa en tu cuaderno las siguientes frases: (11 puntos).
  - Demócrito postuló que la materia era \_\_\_\_\_, y estaba formada por una partícula a la cual llamó átomo, que significa \_\_\_\_\_.
  - Uno de los postulados de Dalton indicaba que los átomos son partículas \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.
  - Thomson descubrió que los átomos estaban compuestos por \_\_\_\_\_ a través de su experimentación con los \_\_\_\_\_.
  - El modelo atómico propuesto por Rutherford indicaba que el átomo estaba constituido por una región central llamada \_\_\_\_\_, donde se concentraban las cargas \_\_\_\_\_, y una \_\_\_\_\_, donde giran los \_\_\_\_\_.
  - Según Bohr, los electrones giran en \_\_\_\_\_. Mientras se encuentren en ellos, no liberan ni absorben \_\_\_\_\_.
- Los recuadros muestran la información obtenida en la tabla periódica acerca de cuatro elementos químicos.



Haz en tu cuaderno una tabla similar a la que se presenta y complétala con los datos entregados de cada elemento químico. Guíate por el ejemplo. (12 puntos).

Nombre	Símbolo	Nº atómico	Nº másico	Nº de protones	Nº de electrones	Nº de neutrones
nitrógeno	N	7	14	7	7	7

- Dibuja en tu cuaderno la estructura del polietileno sabiendo que su monómero es el siguiente: (4 puntos).



**Propósito de la lección**

Si bien tendemos a no ponerles mucha atención a los gases, a menos que nos resulten desagradables de alguna manera, como percibir fugas en tuberías de gas natural, hay gases que nos rodean a cada instante y que tienen propiedades químicas que a menudo son importantes en nuestra vida personal, así como también para el ambiente. Por ejemplo, nuestra atmósfera es una mezcla incolora e inodora de 18 gases, incluyendo al  $O_2$ ,  $N_2$ , vapor de agua y  $CO_2$ .

En esta lección examinarás una de las teorías que intentan explicar el comportamiento de los gases: la teoría cinético-molecular. También aprenderás características generales de los gases y algunos parámetros que definen su comportamiento, como la presión.

**Actividad exploratoria**

Consigue los siguientes materiales: un lápiz, una regla plana, dos vasos plásticos, dos globos y plastilina. A continuación, sigue estas instrucciones para verificar si el aire tiene masa.

1. Pon un poco de plastilina en la parte baja de los vasos y en el centro de la regla.
2. Equilibra la regla sobre el lápiz acostado, de modo que quede horizontal. Una vez encontrado el equilibrio, presiona la regla contra el lápiz para fijarlo. Con esto acabas de construir una pequeña balanza casera.
3. Mete un globo desinflado en cada vaso y luego posiciónalos en cada extremo de tu balanza.
4. Espera a que se equilibren los vasos, y presiónalos para que queden fijos a la regla.
5. Infla bastante uno de los globos y colócalo sobre su vaso correspondiente.
6. Registra en tu cuaderno lo que observaste, y luego responde las preguntas.
  - a. ¿Qué sucedió con el equilibrio inicial entre ambos vasos luego de colocar el globo inflado?
  - b. ¿Qué puedes concluir respecto del peso del aire?
  - c. Infiere lo que sucedería si repites este experimento llenando un globo con aire y otro con un solo gas, como el helio.



## La teoría cinético-molecular de los gases

¿Cómo crees que los científicos han logrado explicar el comportamiento de los átomos que componen cualquiera de los estados de la materia, a pesar de no poder observarlos directamente debido a su tamaño?

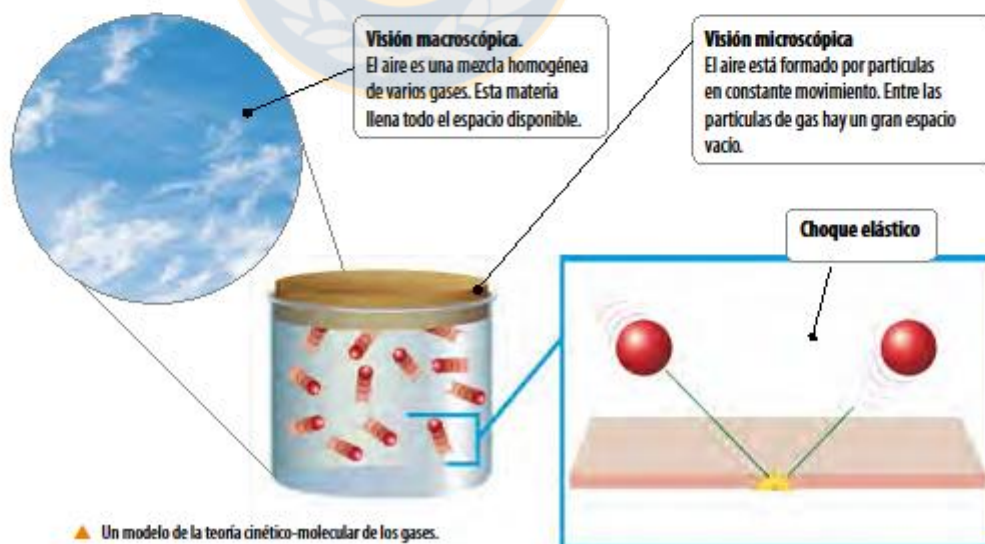
A fines del siglo XIX se desarrolló la **teoría cinético-molecular de la materia**, la cual está basada en la idea de que sus partículas siempre están en movimiento. Ellas nos permite entender las propiedades de sólidos, líquidos y gases en función de la energía de las partículas y las fuerzas que actúan entre ellas.

La teoría cinético-molecular aporta un modelo de lo que se conoce como un **gas ideal**, es decir, aquel que cumple con los siguientes supuestos:

1. Los gases consisten en un número grande de partículas que están a grandes distancias entre sí, en comparación con su tamaño.
2. Las partículas de un gas están en un movimiento continuo, rápido y aleatorio. Por lo tanto, poseen **energía cinética**.
3. Los choques entre las partículas de un gas, y entre estas y el recipiente que las contiene son **colisiones elásticas**, es decir, en ellas no hay pérdida de energía cinética.
4. No hay fuerzas de atracción o de repulsión entre las partículas de un gas.
5. La energía cinética promedio de la partícula de un gas depende de su temperatura: a mayor temperatura, mayor es la energía cinética.

### Más información

Además de los tres estados de la materia con los que estás familiarizado, se han descrito otros cuatro: plasma, condensado Bose-Einstein, condensado fermiónico y supersólido.





### Reflexiona

Algunas de las ciudades más densamente pobladas de nuestro país, como son Santiago, Temuco y Concepción, presentan severos problemas de contaminación atmosférica, en especial durante el invierno. Investiga qué gases están presentes en el smog y propón cómo la comunidad puede contribuir a reducir este tipo de contaminación.



▲ Un aumento en la presión permite que un volumen grande de gas propano pueda ser almacenado en un espacio relativamente pequeño para facilitar su transporte.

### ¿Qué variables influyen en el comportamiento de un gas?

Si alguna vez has andado en bicicleta en contra de la dirección del viento, probablemente hayas notado que a pesar de que no podemos ver las moléculas de gas en el aire, es posible sentir las a medida que avanzamos a través de ellas. ¿Qué tipos de gases conoces?

Algunos de los gases de la atmósfera, como el oxígeno ( $O_2$ ), el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y el ozono ( $O_3$ ), son esenciales para la vida. El oxígeno, que constituye el 21% de la atmósfera de la Tierra, es necesario para los procesos metabólicos, responsables de producir energía, y que aprendiste en la **Unidad 1**; por otro lado, las plantas usan dióxido de carbono durante la fotosíntesis, y el ozono forma una capa protectora en la atmósfera superior que filtra la radiación dañina proveniente del sol.

Para poder comprender el comportamiento de los gases hay cuatro variables que son importantes: **la presión (P), el volumen (V), la temperatura (T) y la cantidad de materia (n)**. Estas variables trabajan juntas, de modo que cuando una de ellas cambia, las otras también se ven afectadas. Para entender mejor su relación, analiza la siguiente descripción:



¿Qué le sucede al gas dentro de un globo cuando lo aprietas y disminuyes su volumen? La cantidad de gas es constante debido a que el globo está cerrado. Asumiendo que la temperatura es constante, al disminuir el volumen, las partículas de gas se acercan, por lo que, de acuerdo a lo que postula la teoría cinético-molecular de los gases, el número de colisiones entre partículas y con las paredes del globo aumenta. A medida que se incrementa el número de choques, también lo hace la presión. Por lo tanto, si disminuye el volumen de un gas, su presión aumenta. De manera similar si el volumen aumenta, la presión en su interior disminuye.

## Propiedades de los gases

Como acabamos de ver, muchos gases tienen un comportamiento cercano a lo ideal bajo ciertas condiciones, por lo que esta teoría puede utilizarse para explicar las propiedades físicas de los gases.

Lee las siguientes experiencias y descubre las propiedades de los gases.

### Si se toma un globo, se infla y luego se suelta, ¿qué sucede?

Cuando existe un gas encerrado en un recipiente, como el aire en un globo, basta una pequeña abertura para que el gas comience a salir. Se dice, entonces, que los gases tienen la capacidad de fluir.

La **fluidéz** es la propiedad que tienen los gases para ocupar todo el espacio disponible, debido a que, prácticamente, no existen fuerzas de cohesión entre sus moléculas.



### ¿Has sentido alguna vez olor a gas en la cocina?

Los gases tienen la capacidad de difundirse, es decir, cuando se produce una emanación de gas en un punto específico, por ejemplo, en un escape de gas desde el quemador de una cocina, este tiende a ocupar todo el espacio disponible, mezclándose con el aire.

La **difusión** es la propiedad por la cual un gas se mezcla con otro debido al movimiento de sus moléculas.



### ¿Qué sucede si tomas una jeringa, la llenas de aire, tapas su extremo y luego aprietas el émbolo?

Los gases se pueden comprimir. Esta propiedad la puedes observar cuando presionas el émbolo de una jeringa mientras se tiene tapada su salida.

La **compresión** es la disminución del volumen de un gas por el acercamiento de las moléculas entre sí debido a la presión aplicada.

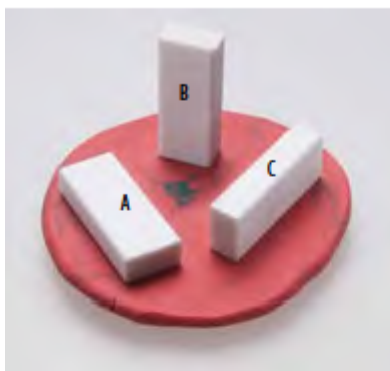


### ¿Has sentido cómo el aire roza tu cara cuando andas en bicicleta o cuando queda una ventana abierta en un automóvil?, ¿qué sucede cuando aumenta la velocidad?

Cuando un cuerpo se mueve por el aire, las partículas gaseosas de aire chocan contra el cuerpo, lo que genera roce. Mientras más rápido se mueven los cuerpos, mayor es el roce con el aire y más difícil su desplazamiento.

La propiedad que acabamos de explicar es la **resistencia**, la cual se opone al movimiento de los cuerpos. Esta propiedad se debe a una fuerza llamada roce.





### La presión de los gases

Al subir grandes alturas, como un cerro o cerca de la cordillera, ¿han sentido que se les tapan los oídos o les duele la cabeza? O quizás conozcas a alguien que ha padecido del mal de altura, ¿sabes por qué se produce?

A medida que ascendemos, se produce una disminución progresiva de la presión atmosférica y también de la presión parcial de oxígeno en el aire que inspiramos. El oxígeno es esencial para la vida, y su disminución brusca genera importantes alteraciones que, de mantenerse durante un tiempo excesivo, pueden llevar incluso a la muerte. Como puedes ver, la presión que ejercen los gases es algo muy importante.

Observa la situación ilustrada en las imágenes de la izquierda.

Si el peso de las gomas es el mismo, ¿por qué las huellas son diferentes? Las marcas en la superficie de la plasticina son distintas porque las **áreas de contacto** son diferentes. El área **A** es mayor que **C**, y **C** es mayor que **B** ( $A > C > B$ ). Para obtener el área en cada caso, se debe multiplicar el largo por el ancho de la goma marcada en la plasticina. La **presión ejercida por la goma**, en este caso, depende del **área de contacto**.

Entonces, de acuerdo a lo observado, se puede concluir que la presión ejercida es inversamente proporcional al área (A) de contacto. La relación que se establece entre **fuerza** (F) y **área** (A) se llama **presión** (P) y se expresa como:

$$P = \frac{F}{A}$$

Pero ¿cómo se relaciona la presión con los gases?

Por ejemplo, ¿cómo funcionan las ruedas de autos y bicicletas?, ¿cómo funcionan las ollas a presión?

La presión que ejerce un gas es una medida de la fuerza que aplican las partículas de gas sobre una determinada superficie (área) del recipiente que lo contiene. La presión se expresa en **milímetros de mercurio** (mmHg), **torricellis** (torr), **atmósferas** (atm), **millibares** (Mb) y **pascales** (Pa), y sus equivalencias son:

$$760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa} = 1013 \text{ mbar}$$



◀ La presión de un gas dentro de un recipiente se mide con un manómetro. Este es un tubo en forma de U con uno de sus extremos cerrado, y contiene mercurio. Por el extremo abierto se conecta el recipiente con el gas cuya presión se quiere conocer. Por debajo del extremo cerrado del tubo se coloca una escala para medir la presión del gas en estudio.



### La presión atmosférica

Aunque no lo sientas, el aire atmosférico está siempre ejerciendo una presión sobre ti y sobre todas las demás cosas. La fuerza (peso) que ejerce el aire sobre una unidad de superficie terrestre se denomina **presión atmosférica**.

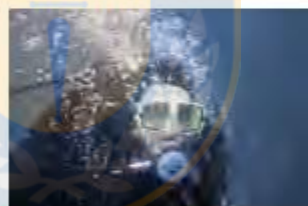
Algunas características de la presión atmosférica son:

- ▶ **Varía con la altura.** A mayor altura, el aire es menos denso, es decir, hay una menor cantidad de moléculas por unidad de volumen, por lo cual disminuye la presión atmosférica. A menor altura, el aire es más denso, por lo que aumenta la presión atmosférica.
- ▶ **Se ejerce en todas las direcciones.** Aunque el aire es liviano, posee el peso suficiente para ejercer una gran presión sobre la superficie terrestre y sobre todos los cuerpos, en todas las direcciones y sentidos.
- ▶ **Sus variaciones afectan las condiciones del tiempo.** Cuando la humedad del aire aumenta, la presión atmosférica puede disminuir debido a que la densidad del aire es menor, por lo que la presión ejercida también es menor, y se origina entonces un área de bajas presiones que puede traer consigo las lluvias. Por el contrario, cuando en una región la humedad atmosférica disminuye, es decir, el aire es más seco, se produce un área de alta presión, que se denomina buen tiempo, lo que se traduce en días soleados, sin nubes.

¿Cómo afecta la presión atmosférica a los humanos?



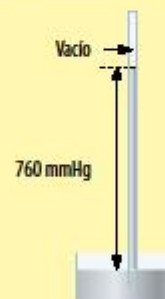
▲ El **mal de montaña** o "apunamiento" es la falta de adaptación del organismo a la falta de oxígeno (hipoxia), originando mareos, cefaleas, náuseas y vómito.



▲ La **embolia gaseosa** o "mal de los buzos" ocurre si disminuye bruscamente la presión circundante. Cuando esto sucede, el nitrógeno disuelto en la sangre forma burbujas que bloquean los vasos sanguíneos y provocan dolor agudo en los tejidos.

### + Más información

El físico y matemático italiano **Evangelista Torricelli** (1608-1647) determinó el valor de la presión atmosférica a nivel del mar, realizando el siguiente experimento: llenó con mercurio un tubo de vidrio de un metro de longitud, cerrado por uno de sus extremos y lo introdujo por su extremo abierto en una cubeta que también contenía mercurio. El mercurio bajó hasta una altura de 760 milímetros. En esta posición existe equilibrio de fuerzas, por tanto, se puede decir que la presión atmosférica es equivalente a la presión ejercida por la columna de mercurio. Es decir, al aumentar la presión atmosférica, aumenta el nivel del mercurio en la columna. El instrumento para medir la presión se llama barómetro.



### Visita la Web

Ingresa a <http://www.atmosfera.cl> y luego haz clic en el link "temas". Después investiga y responde en tu cuaderno: ¿Qué gases componen la atmósfera? ¿En qué proporciones se encuentran?

### Antes de seguir

Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas.

1. Si la presión atmosférica actual es de 725 mmHg, **convierte** este valor a atm y Pa.
2. Junto con un compañero, **investiguen** ejemplos de gases que no hayan sido mencionados en el texto, y **elaboren** un informe sobre el tema.

**Propósito de la lección**

El trabajo de muchos científicos a lo largo de los siglos ha contribuido a nuestro conocimiento actual sobre la naturaleza de los gases. En particular, el aporte de tres científicos fue tan valioso que se nombraron en su honor leyes que describen el comportamiento de los gases. Estas son las leyes de Boyle, de Charles y de Gay-Lussac.

En esta lección, estudiarás estas y otras leyes importantes de los gases, cada una de las cuales relaciona dos o más de las variables que, de acuerdo a lo aprendido en la lección anterior, determinan el comportamiento de los gases: presión, temperatura, volumen y cantidad de gas presente.

**Actividad exploratoria**

Junto con un compañero consigan los siguientes materiales: un balde u otro contenedor, dos globos, hielo y cinta de medir. Para proteger sus ojos, en caso de que se rompan los globos, usen lentes de seguridad.

A continuación realicen los siguientes pasos para estudiar experimentalmente cómo influyen entre sí el volumen y la presión de un gas:

1. Inflen un globo y átenlo para cerrarlo. Usen la cinta de medir para obtener su circunferencia.
2. Viertan agua hasta aproximadamente la mitad de la capacidad del balde y añadan hielo. Revuelvan el agua para igualar su temperatura.
3. Sumerjan el globo en el agua helada por 15 minutos.
4. Saquen el globo del agua y vuelvan a medir su circunferencia.
5. Repitan este procedimiento con el otro globo inflado hasta su capacidad máxima.
6. Para ambos globos, apliquen con cuidado presiones crecientes hasta que exploten.
7. Una vez terminado el experimento, respondan en sus cuadernos las siguientes preguntas.
  - a. ¿Qué sucedió con el tamaño de los globos que sumergiste en el balde?
  - b. ¿Cuál de los globos fue más difícil de reventar?
  - c. ¿Cómo creen que actúan la presión, la temperatura y el volumen de gas sobre las moléculas que componen al aire dentro de los globos? Intenten explicar los resultados en función de estas variables.





## ¿Qué es un gas ideal?

Para estudiar el comportamiento de los gases se desarrolló un modelo de gas ideal o "gas perfecto" en el que se presentan características como las siguientes:

- Las partículas que forman un gas se encuentran en constante movimiento.
- El volumen de todas las partículas de un gas es insignificante, comparado con los espacios vacíos que lo forman.
- Las fuerzas de atracción y repulsión entre las partículas de un gas son prácticamente nulas.
- Su comportamiento varía en función de la presión, el volumen y la temperatura, variables expresadas en la ecuación de gases ideales, que se explicará en las próximas páginas.

### La ley de Boyle

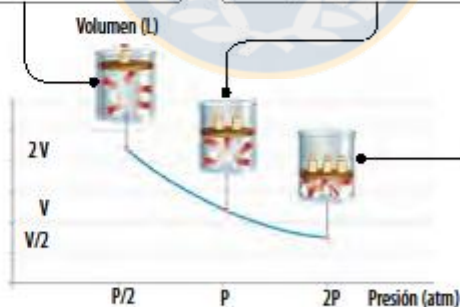
¿Alguna vez has agitado una lata de bebida para que salga el gas a presión cuando alguien la abra? ¿Cómo explicarías lo sucedido dentro de la lata con el dióxido de carbono gaseoso que se utiliza en la fabricación de las bebidas según lo que has aprendido hasta ahora en esta unidad?

Observa y analiza el siguiente experimento.

Se sube el émbolo hasta que el volumen del gas aumente al doble del valor inicial. Como consecuencia se tiene que la presión disminuye a la mitad respecto de la original.

Se introduce un gas dentro de un cilindro con un émbolo móvil, y se mantiene constante la temperatura. Bajo estas condiciones iniciales, el gas presenta un volumen y una presión iniciales.

Se baja el émbolo añadiéndole peso adicional, de modo que el gas se comprima hasta alcanzar la mitad de su volumen inicial. Con esto, se observa que la presión aumenta al doble.



En 1662, el químico irlandés **Robert Boyle** (1627-1691) realizó experimentos como el anterior para estudiar la relación entre la presión y el volumen de un gas. Gracias a los resultados de esas pruebas, descubrió que mientras mayor era la presión que se aplicaba a un gas a temperatura constante, menor era su volumen. Este principio se conoce como la **ley de Boyle**, y establece que la presión y el volumen de un gas son **inversamente proporcionales**, por lo que al graficar puntos a distintas presiones y volúmenes se obtiene una curva descendente.

### + Más información

La alta presión a la que se encuentra la mezcla de butano y propano en los balones de gas, cercana a las 170 atm, hace que estas sustancias se encuentren en estado líquido. Cuando se abre la válvula, la presión comienza a disminuir, lo que provoca que la mezcla se vuelva gaseosa. ¿Cómo debiera variar el tamaño de los balones de gas si la presión a la que se fabrican disminuyera a la mitad?



- ▲ Cuando se producen los movimientos respiratorios aumenta el volumen de tus pulmones, lo que de acuerdo a la ley de Boyle reduce la presión del gas dentro de ellos. Entonces, la presión atmosférica fuerza la entrada de aire en los pulmones hasta que la presión en su interior sea igual a la atmosférica.

## LECCIÓN

### 4



- ▲ Cuando aprietas un globo, en realidad estás intentando reducir el volumen del gas en su interior, lo que aumenta la presión. Cuando el globo no puede resistir la presión adicional, estalla.

El producto de la presión por el volumen es igual para cualquier punto de la curva, por lo que la ley de Boyle puede expresarse matemáticamente del siguiente modo:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

En esta relación,  $P_1$  y  $V_1$  representan las condiciones iniciales de presión y volumen para un gas, y  $P_2$  y  $V_2$  corresponde a los nuevos valores luego de aplicar una fuerza externa que modifique estos parámetros.

### Ejercicio de aplicación de la ley de Boyle

En un recipiente de 12 L se introduce nitrógeno gaseoso a la presión de 2 atm. ¿Cuál será el volumen si la presión se triplica sin que varíe su temperatura?

#### 1. Analiza el problema

En el enunciado se te entregan el volumen y la presión iniciales de la muestra de gas y su presión final.

En este problema la presión aumenta, por lo que, siguiendo la ley de Boyle, se puede predecir que el volumen del gas disminuirá.

Datos conocidos	Datos desconocidos
$P_1 = 2 \text{ atm}$ $V_1 = 12 \text{ L}$ $P_2 = 2 \text{ atm} \cdot 3 = 6 \text{ atm}$	$V_2 = ?$

#### 2. Encuentra la incógnita

- Divide ambos lados de la ecuación de Boyle por  $P_2$  para despejar el volumen final.

$$\frac{P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2}{P_2} \longrightarrow \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} = V_2$$

- Sustituye los datos conocidos en la ecuación despejada y resuelve:

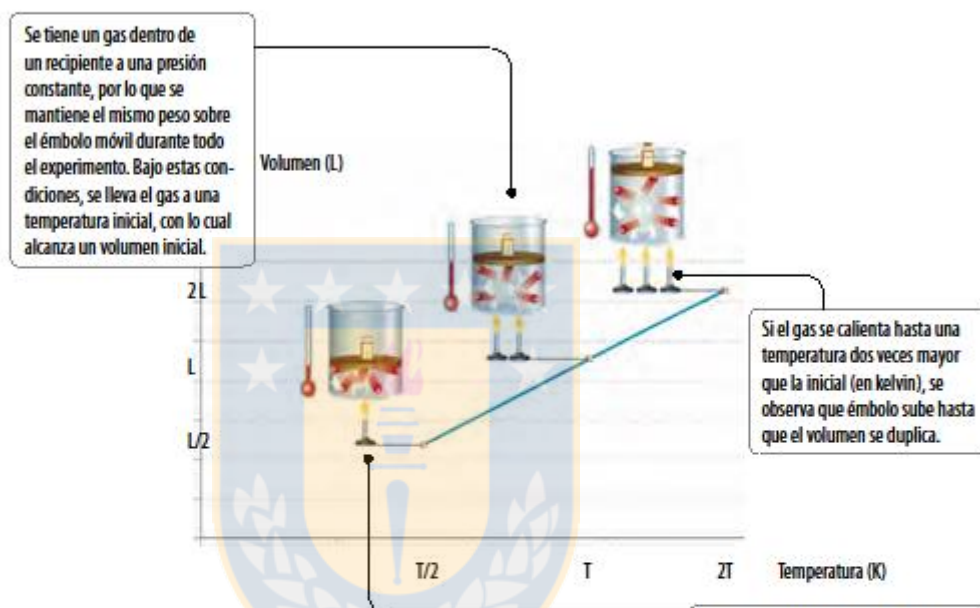
$$\frac{2 \text{ (atm)} \cdot 12 \text{ (L)}}{6 \text{ (atm)}} = V_2 \longrightarrow 4 \text{ L} = V_2$$

Tal como en nuestra predicción inicial, el aumento de la presión produjo un descenso del volumen de 12 a 4 L, es decir, un tercio de su valor inicial.

### La ley de Charles

¿Alguna vez has notado que en los días helados a las ruedas de los autos parece faltarles aire? Sin embargo, después de manejar el vehículo por un rato, las ruedas se calientan y lucen menos desinfladas. ¿Cómo podemos explicar este fenómeno?

Observa y analiza el siguiente experimento.



El inventor, científico y matemático francés **Jacques Charles** (1746-1823) estudió la relación entre el volumen y la temperatura. En sus experimentos, él observó que a medida que sube la temperatura, aumenta el volumen de un gas cuando la presión se mantiene constante, es decir, estas dos variables son **directamente proporcionales**. Esta relación se conoce como la **ley de Charles**, y si se construye un gráfico de volumen versus temperatura para una muestra de gas a una presión constante, se obtiene una línea recta ascendente.

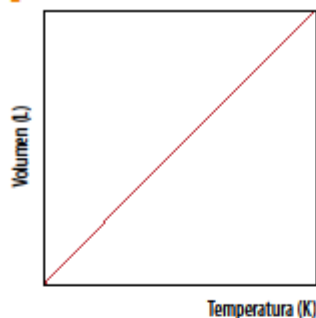
¿Cómo puede ser explicada la ley de Charles mediante la teoría cinético-molecular? Se tiene que a mayor temperatura, las partículas de un gas se mueven más rápidamente, chocando entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene cada vez con mayor frecuencia y fuerza. Para que la presión permanezca constante, el volumen debe aumentar y así las partículas tengan una mayor distancia por recorrer antes de golpear las paredes, lo cual disminuye la frecuencia de las colisiones.

De acuerdo a lo que señala la ley de Charles, durante los días más fríos del año, como consecuencia del descenso en las temperaturas, el volumen del aire dentro de las ruedas de tu bicicleta se reduce, por lo que estas quedan con aspecto desinflado.



## LECCIÓN

### 4



▲ El volumen que ocupa un gas es directamente proporcional a su temperatura: si se aumenta la temperatura, aumenta el volumen y si disminuye la temperatura, el volumen del gas disminuye.

La ley de Charles puede expresarse mediante la siguiente relación matemática:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

donde  $V_1$  y  $T_1$  representan las condiciones iniciales de volumen y temperatura, y  $V_2$  y  $T_2$  corresponden a los nuevos valores de estos dos parámetros una vez que se ha modificado la temperatura del sistema.

Es importante señalar que la ley de Charles solo se cumple cuando la temperatura es expresada en la escala absoluta, es decir, en kelvin. Puedes convertir fácilmente una temperatura en grados Celsius a kelvin mediante la siguiente relación:

$$T_K = T_C + 273$$

#### Ejercicio de aplicación de la ley de Charles

En un recipiente de 6 L se introduce gas helio a una presión de 5 atm y se observa que su temperatura es de 127 °C. ¿Qué volumen ocupará a 7 °C si no varía la presión?

##### 1. Analiza el problema

En el enunciado se te entregan el volumen y la temperatura iniciales de la muestra de gas y su temperatura final. Recuerda sumar 273 a las temperaturas para obtener sus valores en kelvin. La presión se mantiene constante a 5 atm, por lo que no formará parte de nuestros cálculos.

En este problema la temperatura disminuye, por lo que, siguiendo la ley de Charles, se puede predecir que el volumen también disminuirá.

Datos conocidos	Datos desconocidos
$V_1 = 6 \text{ L}$ $T_1 = 127^\circ\text{C} + 273 = 400 \text{ K}$ $T_2 = 7^\circ\text{C} + 273 = 280 \text{ K}$	$V_2 = ?$

##### 2. Encuentra la incógnita

- ▶ Multiplica ambos lados de la ecuación de Charles por  $T_2$  para despejar el volumen final.

$$\left(\frac{V_1}{T_1}\right) \cdot T_2 = \left(\frac{V_2}{T_2}\right) \cdot T_2 \rightarrow \left(\frac{V_1}{T_1}\right) \cdot T_2 = V_2$$

- ▶ Sustituye los datos conocidos en la ecuación despejada y resuelve:

$$\frac{6 \text{ (L)}}{400 \text{ (K)}} \cdot 280 \text{ (K)} = V_2 \rightarrow 4,2 \text{ L} = V_2$$

Tal como en nuestra predicción inicial, la disminución de la temperatura produjo un descenso del volumen de 6 a 4,2 L.



## Observar y preguntar

- ▶ Plantear problemas de investigación
- ▶ Formular hipótesis

## Planificar e investigar

- ▶ Diseñar y conducir una investigación para verificar una hipótesis

## Analizar y comunicar

- ▶ Formular problemas, explorando alternativas de solución
- ▶ Elaborar informes

## Materiales

- matraz Erlenmeyer de 250 mL
- vaso de precipitado de 500 mL
- mechero
- trípode
- rejilla
- 2 soportes universales
- pinzas con nuez para soporte
- termómetro
- jeringa desechable (sin aguja)
- tapón de goma
- tubo en L
- agua



## Medidas de seguridad

- Antes de comenzar a trabajar, ten en cuenta lo siguiente:
- Siempre sigue las instrucciones del profesor
  - No apoyes tu cuerpo sobre los mesones de trabajo, para evitar que las cosas se caigan.
  - Ten cuidado al manipular los objetos de vidrio.
  - Al encender el mechero, no colocar la cara por donde va a salir la llama. Encender primero el fosforo y luego dar paso al gas.

## Demostrando la ley de Charles

Acabamos de aprender que la ley de Charles afirma que, a presión constante, el volumen de un gas es proporcional a la temperatura absoluta. En este trabajo científico demostrarás experimentalmente este principio.

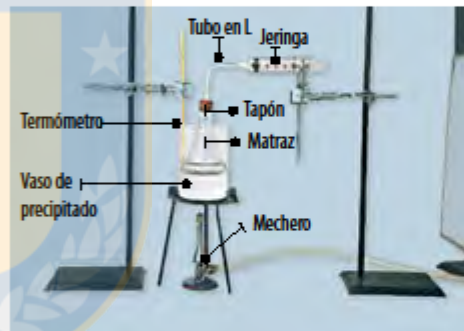
### Observar y preguntar

Aplicando lo que has visto en la unidad, responde en tu cuaderno: ¿por qué el volumen de un gas aumenta al subir la temperatura si se encuentra a presión constante? Basándote en la explicación que diste, plantea una hipótesis para este problema.

### Planificar e investigar

Observen la fotografía, que muestra un montaje realizado con los mismos materiales que ustedes han reunido.

Formen grupos de 2 o 3 personas y consigan los materiales.



Propongan una forma de trabajo para responder el problema científico planteado. Identifiquen las variables que deberán controlar.

### Analizar y comunicar

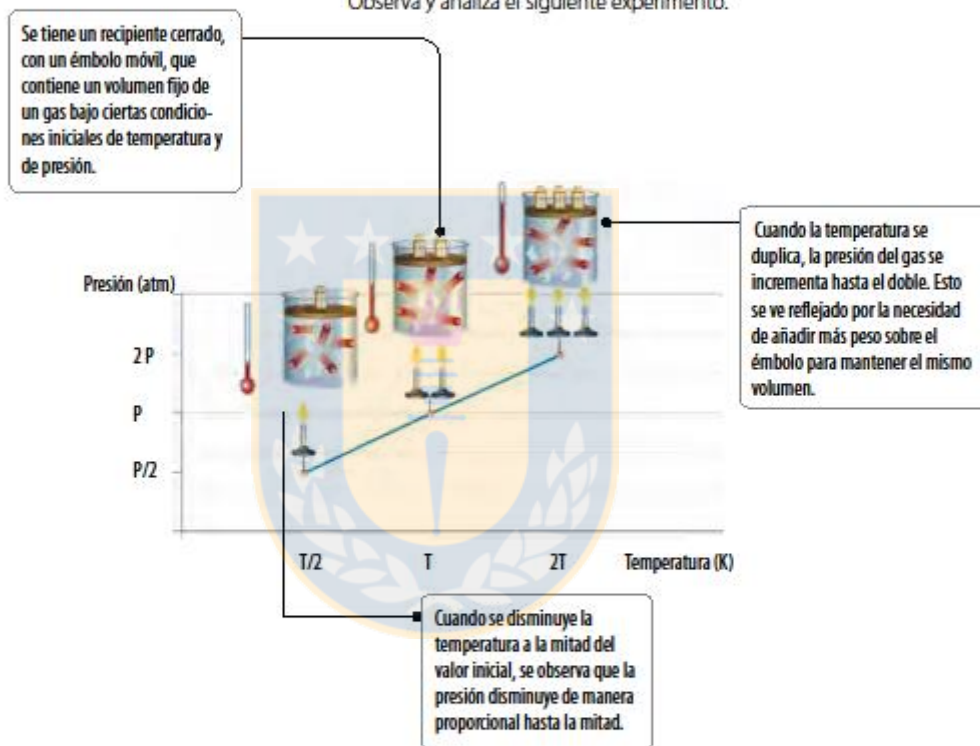
1. Creen tablas para registrar el volumen del gas y su temperatura. Grafiquen los datos obtenidos.
2. ¿Qué tanto se asemejan sus gráficos al de la página 107? Planteen argumentos que expliquen las posibles diferencias.
3. ¿Qué características tiene el sistema que utilizaron para realizar la experiencia? Propongan un diseño experimental alternativo al ocupado.
4. ¿Por qué en una experiencia en que estén involucrados el volumen y la temperatura de un gas se recomienda que el aumento de temperatura se haga lentamente?
5. ¿Cómo afectaría el resultado de la investigación el hecho de que el sistema utilizado para realizar la experiencia no fuera móvil? ¿Se comprobó tu hipótesis inicial?

### La ley de Gay-Lussac

¿Has notado que las latas de aerosol tienen impresas una advertencia donde se señala que deben mantenerse alejadas de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes?

Acabas de aprender que la ley de Boyle relaciona la presión y el volumen de un gas, y que la ley de Charles establece la relación entre la temperatura de un gas y su volumen. ¿Cuál es la relación entre la presión y la temperatura?

Observa y analiza el siguiente experimento.



En 1802, el químico y físico francés **Joseph Gay-Lussac** (1778-1850) exploró la relación entre la temperatura y la presión de un gas contenido a un volumen fijo, concluyendo que estos dos parámetros son **directamente proporcionales**. Esto se conoce como la **ley de Gay-Lussac**, y su principio está ilustrado en el gráfico anterior, el cual se obtiene luego de repetir el experimento descrito a distintas temperaturas hasta tener suficientes puntos; como puedes apreciar, el resultado es una recta ascendente, ya que si se aumenta la temperatura del sistema, la presión ejercida por el gas también lo hace.

Esta relación se puede expresar matemáticamente:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Aquí,  $P_1$  y  $T_1$  representan cualquier par inicial de volumen y de temperatura correspondiente a ciertas condiciones, respectivamente, mientras que  $P_2$  y  $T_2$  son un nuevo par. Tal como con las leyes de Boyle y de Charles, si conoces tres valores cualesquiera de los cuatro, puedes calcular el cuarto usando la ecuación anterior.

Es importante señalar que, al igual que la ley de Charles, esta relación solo se cumple cuando la temperatura es expresada en la escala Kelvin, y no en la escala Celsius, como estamos acostumbrados.

¿Cómo se puede explicar la ley de Gay-Lussac mediante la teoría cinético-molecular? Como ya vimos en la lección anterior, la presión es el resultado de las colisiones entre las partículas de un gas y las paredes del recipiente que las contiene. Un aumento en la temperatura incrementa la frecuencia de estas colisiones y su energía, por lo que también debería subir la presión si el volumen no cambia.



▲ La olla de presión está sellada para que el volumen permanezca constante; de este modo, la presión aumenta a medida que sube la temperatura de la llama.

### Ejercicio de aplicación de la ley de Gay-Lussac

En un recipiente de 12 L se introduce gas oxígeno a la presión de 3 atm, y su temperatura medida es de 27 °C. ¿Cuál será su presión si la temperatura pasa a ser de 127 °C sin que varíe el volumen?

#### 1. Analiza el problema.

En el enunciado se te entregan el volumen y la temperatura inicial y la temperatura final de la muestra de gas. Recuerda sumar 273 a las temperaturas para obtener sus valores en kelvin. El volumen se mantiene constante en 12 L, por lo que no forma parte de nuestros cálculos.

En este problema la temperatura aumenta, por lo que, siguiendo la ley de Gay-Lussac, se puede predecir que la presión también aumentará.

#### 2. Encuentra la incógnita.

- ▶ Multiplica ambos lados de la ecuación de Gay-Lussac por  $T_2$  para despejar la presión final.

$$\left(\frac{P_1}{T_1}\right) \cdot T_2 = \left(\frac{P_2}{T_2}\right) \cdot T_2 \rightarrow \left(\frac{P_1}{T_1}\right) \cdot T_2 = P_2$$

- ▶ Sustituye los datos conocidos en la ecuación despejada y resuelve:

$$\frac{3 \text{ (atm)}}{300 \text{ (K)}} \cdot 400 \text{ (K)} = P_2 \rightarrow 4 \text{ atm} = P_2$$

Tal como predijimos, el aumento de temperatura conllevó a un aumento de la presión de 3 a 4 atm.

## Trabajo científico

### Observar y preguntar

- ▶ Plantear problemas de investigación
- ▶ Formular hipótesis

### Planificar e investigar

- ▶ Diseñar y conducir una investigación para verificar una hipótesis

### Analizar y comunicar

- ▶ Formular problemas, explorando alternativas de solución
- ▶ Elaborar informes

### Materiales

- jeringa
- tubo en L
- tapón de goma
- vaso de precipitado de 1 000 mL
- termómetro
- mechero
- botella plástica de 250 mL

### Demostrando la ley de Gay-Lussac

En esta lección conociste la ley de Gay-Lussac, que afirma que al aumentar la temperatura, el volumen del gas aumenta si la presión se mantiene constante. En este trabajo científico demostrarás experimentalmente esta ley.

#### Observar y preguntar

Observa el montaje experimental con el que trabajarás y piensa en un ejemplo cotidiano que se le asemeje, donde se aplique esta ley. Plantea en tu cuaderno un problema o pregunta para la ley de Gay-Lussac y una hipótesis.

#### Planificar e investigar

Reunidos en grupos, consigan los materiales necesarios.

**Precaución:** para realizar este experimento utilicen guantes y estén bajo la supervisión de un adulto.

- ▶ Coloquen el tapón de goma con un orificio en su centro dentro del gollote de la botella, asegurándose de que el tapón y las uniones queden firmes. Conecten una jeringa sin aire a un tubo en L, y el tubo al orificio del tapón. En caso de no contar con un tubo en L, introduzcan la jeringa directamente en el tapón de goma.
- ▶ Sumerjan la botella dentro del vaso de precipitado y calienten a baño María durante 10 minutos. Registren la temperatura en intervalos de 1 minuto, manteniendo el émbolo de la jeringa suavemente presionado. Anoten sus observaciones.



#### Analizar y comunicar

1. Describan qué le sucede al émbolo al aumentar la temperatura. Dibujen un gráfico para representar sus resultados.
2. ¿Qué tanto se asemeja el gráfico obtenido al que se ilustra en la página 110? Expliquen la causa de las posibles diferencias que se hayan presentado.
3. ¿Qué se observaría en el émbolo de la jeringa si no se mantiene presionado?, ¿qué ocurriría con el volumen?
4. ¿Pueden concluir que demostraron lo que plantea la ley de Gay-Lussac? Argumenten.
5. ¿El experimento logró demostrar la hipótesis que cada uno de ustedes plantearon para explicar un fenómeno cotidiano donde se aplica la ley de Gay-Lussac?, ¿qué modificarían para obtener una mejor respuesta? Expliquen.



### La ley combinada de los gases

En las páginas anteriores hemos aplicado las tres leyes de los gases vistas hasta ahora para situaciones en las que se mantiene constante la presión, el volumen o la temperatura de un gas mientras cambian los otros dos parámetros. Sin embargo, en muchas de las aplicaciones de los gases, las tres variables cambian simultáneamente. En este caso, ¿cómo puedes calcular sus nuevos valores?

Las leyes de Boyle, de Charles y de Gay-Lussac pueden ser combinadas en una sola ecuación que se conoce como la **ley combinada de los gases**. Esta ley relaciona la presión, el volumen y la temperatura de una cantidad fija de gas; estas tres variables tienen la misma relación entre ellas que en las otras leyes de los gases: la presión es inversamente proporcional al volumen (ley de Boyle) y directamente proporcional a la temperatura (ley de Gay-Lussac), y el volumen es directamente proporcional a la temperatura (ley de Charles).

La ecuación para la ley combinada de los gases puede expresarse así:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

Al igual que con las otras leyes de los gases, esta ecuación te permite usar valores conocidos de las variables que se encuentran bajo un conjunto de condiciones iniciales para hallar el valor de una variable desconocida bajo un nuevo conjunto de condiciones, es decir, debes saber cinco de los seis valores. Además, si no recuerdas alguna de las leyes de los gases vistas anteriormente, esta ecuación es útil para deducirla simplemente recordando qué variable se mantiene constante.



◀ A medida que un globo aerostático asciende por el aire, tanto la presión como la temperatura del gas en su interior disminuyen, y el volumen del gas se ve afectado por esos cambios.

### Actividad 4

1. Una masa de gas que ocupa un volumen de 500 litros a 25 °C y 3,5 atm, se comprime dentro de un tanque de 100 litros de capacidad a una presión de 6 atm. **Calcula** la temperatura final del gas.
2. El volumen observado de una cantidad de gas a 10 °C y a la presión de 750 mm Hg es de 240 litros. **Determina** el volumen que ocupará si la temperatura aumenta a 40 °C y la presión disminuye a 700 mm Hg.

## LECCIÓN

### 4



- ▲ Cuando inflas las ruedas de una bicideta, la temperatura se mantiene constante, sin embargo, se incrementa el número de partículas de aire dentro de las ruedas, con lo que también aumentan el volumen y la presión.

#### ¿Qué son las leyes de los gases Ideales?

Para todos los casos que hemos visto hasta ahora se ha trabajado con una cantidad fija de gas. ¿Qué tan importante crees que es el número de partículas de gas que participan en situaciones donde se altera el volumen, la presión o la temperatura?, ¿por qué?

La **cantidad de gas (n)** es una cuarta variable que puede agregarse a la presión, la temperatura y el volumen. La unidad más conveniente para contabilizar el número de átomos o moléculas es el mol. Por convención, un mol de cualquier gas contiene  **$6,02 \cdot 10^{23}$  partículas**.

Debido a que la cantidad de gas está estrechamente relacionada con las otras tres variables, se ha formulado una ecuación que describe su relación, que se conoce como la **ley de los gases Ideales**:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

En esta ecuación, **R** representa una constante determinada experimentalmente que se conoce como la **constante de los gases Ideales**, cuyo valor es  $0,0821 \text{ (L}\cdot\text{atm)/(mol}\cdot\text{K)}$ . Por este motivo, debes asegurarte de que la presión (P) esté expresada en atmósferas, el volumen (V) en litros, la cantidad de gas (n) en mol y la temperatura (T) en kelvin.

#### Ejercicio de aplicación de la ley de los gases Ideales

¿Cuál es el volumen que ocupa un gas ideal si 0,5 mol se encuentran a una temperatura de 180 K y a una presión de 2 atm?

##### 1. Analiza el problema.

En el enunciado se te entregan la temperatura, la presión y la cantidad de gas. La temperatura está en kelvin, por lo que no debes transformar su valor, y el valor de R siempre es el mismo, por lo que tienes todos los datos necesarios para obtener el volumen ocupado por el gas bajo esas condiciones.

##### 2. Encuentra la incógnita.

- ▶ Divide ambos lados de la ecuación de los gases ideales por P para despejar el volumen.

$$\frac{P \cdot V}{P} = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} \rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P}$$

- ▶ Sustituye los datos conocidos en la ecuación despejada y resuelve:

$$V = \frac{0,5 \text{ (mol)} \cdot 0,0821 \text{ (L}\cdot\text{atm)/(mol}\cdot\text{K)} \cdot 180 \text{ (K)}}{2 \text{ (atm)}} \rightarrow V = 3,7 \text{ L}$$

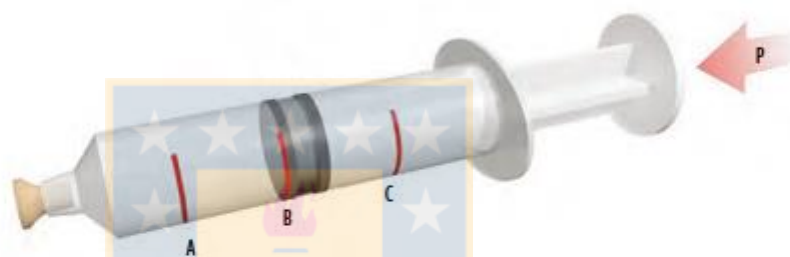


#### Antes de seguir

Intenta **predecir** qué sucede en el problema anterior cuando se duplica individualmente cada variable y se mantiene el resto constante. Anota las predicciones en tu cuaderno y **compruébalas** reemplazando en la ley de los gases ideales.

Lee atentamente cada pregunta y luego responde en tu cuaderno según lo que has aprendido en las lecciones 3 y 4 de esta unidad.

1. Los aspectos principales la teoría cinético-molecular de los gases, incluyendo los siguientes puntos: (5 puntos).
  - a. Distancia entre las partículas
  - b. Movimiento de las partículas
  - c. Choques entre las partículas y el recipiente que las contiene
  - d. Fuerzas de atracción o de repulsión
  - e. Temperatura y presión



2. Observa la ilustración que representa una jeringa tapada que contiene aire en su interior y luego responde las siguientes preguntas. (10 puntos).
  - a. ¿Qué ocurre con la presión del aire (gas) al mover lentamente el émbolo a la posición **A**?
  - b. ¿Qué ocurre si ahora se mueve el émbolo lentamente a la posición **C**?
  - c. ¿Por qué crees que para estudiar los gases es necesario que estén dentro de un recipiente cerrado?
  - d. ¿Qué hay entre las moléculas de los gases?
  - e. ¿Qué sucederá si el émbolo se encuentra sostenido en la posición **A** y se aumenta la temperatura del sistema?
3. Resuelve en tu cuaderno los problemas que se plantean. (6 puntos).
  - a. ¿Qué volumen ocupará un gas a 300 K, sin que varíe la presión, si a 250 K ocupaba 2 L?
  - b. En un recipiente de acero de 20 L de capacidad se introdujo un gas que a la temperatura de 21 °C ejerce una presión de 1,3 atm. ¿Qué presión ejercerá a 80 °C?
  - c. El volumen observado de una cantidad de gas a 10 °C y a la presión de 0,95 atm es de 280 litros. Halla el volumen que ocupará si la temperatura aumenta a 40 °C y la presión disminuye a 0,74 atm.



## LA CIENCIA SE CONSTRUYE

### EL ESTUDIO DE LA MATERIA

El desarrollo de la química ha ido de la mano de la historia de la humanidad desde sus orígenes, en la prehistoria, hasta nuestros días. Sin embargo, no ha sido un proceso continuo, sino que se han destacado períodos de estancamiento y otros de gran desarrollo, estos últimos marcados por el avance tecnológico, el aumento de personas que dedican tiempo a estudiar los distintos fenómenos, compartir sus experiencias y llegar a consenso en sus resultados.



El uso del fuego para cambiar las propiedades de los materiales que tenían a su alcance se considera la primera aproximación del hombre a la química.



Junto con las primeras civilizaciones comienza la obtención de metales puros para la creación de herramientas y joyas. Se desarrolla la metalurgia y con ella se obtienen las primeras aleaciones, como el bronce y el latón.



DEMÓCRITO

En la antigua Grecia se comienza a debatir acerca del concepto filosófico del origen de la materia. En el ágora, Leucipo plantea por primera vez que hay un punto donde la materia ya no puede dividirse. Su discípulo, Demócrito, denomina átomo a la partícula que representa la unidad de la materia y sostiene que es indivisible. Por otro lado, Aristóteles afirma que la materia se origina por la combinación de los elementos agua, aire, tierra y fuego.

Mientras que en Grecia se continúa debatiendo acerca del origen de la materia, en el Medio Oriente se desarrollan los primeros procesos industriales, como la destilación de alcohol y la extracción de aceites esenciales para la formulación de perfumes y ungüentos; la preparación de pigmentos a partir de diversos materiales. Estos avances involucraron el desarrollo tecnológico y la especialización de personas dedicadas a esta nueva área, llamada alquimia.

Durante la Edad Media los alquimistas descubrieron nuevos elementos y compuestos. Tenían por objetivo encontrar la piedra filosofal, sustancia que les permitiría convertir metales de poco valor, como el plomo, en oro. Por otro lado, también se enfocaban en la búsqueda de la panacea, un elixir que curaba todas las enfermedades conocidas y aumentaba los años de vida. Debido a que los alquimistas guardaban en secreto su arte, fueron perseguidos y juzgados, convirtiendo a la alquimia en una ciencia olvidada.



A partir del siglo XVIII se comienza nuevamente a desarrollar el estudio de la materia, impulsado por los avances producidos en biología. La investigación se centra en el estudio de los gases, donde se destacan Evangelista Torricelli, inventor del barómetro, y Robert Boyle, quien descubre la relación entre el volumen y la presión de un gas. Sin embargo, el origen de la química como ciencia surge con la ley de conservación de la materia, formulada en el siglo XIX por Antoine Laurent Lavoisier.

A partir de Lavoisier comienza la llamada química moderna. Se retoman las ideas planteadas por Demócrito para desarrollar una serie de modelos que describen la unidad fundamental de la materia, destacándose los modelos de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr. Luego, se descubren las estructuras que forman el átomo: las llamadas partículas subatómicas, y en paralelo se describen nuevos elementos y surgen intentos por ordenarlos de manera lógica. Se desarrollan los primeros sistemas periódicos. Se describen las uniones entre los átomos y cómo estos pueden combinarse para formar nuevos compuestos.

### En la actualidad

Los conocimientos que posee la química actualmente se utilizan en distintas áreas, por ejemplo, en la generación de energía a partir de la división del átomo; en el desarrollo de plásticos capaces de conducir la electricidad, y en la creación de estructuras complejas del tamaño de la millonésima parte del milímetro.

Sin embargo, aún queda mucho por descubrir. ¿Cómo crees tú que aportarás a estos conocimientos?

### Reflexiona

Luego de haber leído con atención estas páginas, responde: Si aún queda mucho por descubrir; ¿cómo crees tú que aportarás a estos conocimientos?

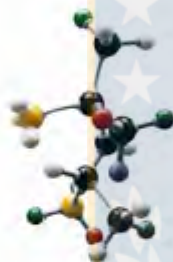
## SÍNTESIS DE LA UNIDAD

### Lección 1: Modelos de la estructura atómica de la materia

- ▶ El átomo es la unidad estructural más pequeña de un elemento químico. Fue descrito por primera vez por Demócrito.
- ▶ Distintos modelos llevaron a descubrir la estructura interna de la materia, y fueron planteados por científicos como Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, entre otros.

### Lección 2: ¿Cómo interactúan los átomos?

- ▶ Cuando uno o más de los electrones de la capa más externa de un átomo se transfieren a la de otro átomo, deja de ser neutro y se transforma en un ion.



- ▶ La molécula es la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus propiedades químicas. Se forman por la unión de dos o más átomos, iguales o diferentes, por medio de enlaces químicos.
- ▶ La interacción entre átomos y moléculas permite la formación de moléculas y macromoléculas y cambios de estado mediante transformaciones fisicoquímicas de la materia.
- ▶ Las macromoléculas son grandes moléculas, con propiedades específicas, formadas por millones de átomos. Algunas macromoléculas, llamadas polímeros, se forman por la unión de muchas moléculas más pequeñas, llamadas monómeros.

### Lección 3: Los gases

- ▶ La teoría cinético-molecular consta de cinco postulados que describen el comportamiento y las propiedades de las moléculas en un gas.

- ▶ Entre las propiedades de los gases se encuentran la fluidez, la difusión, la resistencia y la compresibilidad.

- ▶ La presión atmosférica corresponde a la fuerza que ejerce el aire sobre una unidad de superficie terrestre.

### Lección 4: Las leyes de los gases ideales

- ▶ La ley de Boyle señala que la presión y el volumen de un gas en un recipiente cerrado son inversamente proporcionales si la temperatura es constante.
- ▶ La ley de Charles señala que el volumen y la temperatura en kelvin de un gas en un recipiente cerrado son directamente proporcionales si la presión es constante.



- ▶ La ley de Gay-Lussac señala que la presión y la temperatura en kelvin de un gas en un recipiente cerrado son directamente proporcionales si el volumen es constante.
- ▶ Las leyes de Boyle, de Charles y de Gay-Lussac se juntan en la ley combinada de los gases, que permite realizar cálculos que involucren cambios en las tres variables (presión, volumen y temperatura).
- ▶ La ley de los gases ideales relaciona el volumen, la temperatura, la presión y la cantidad de gas expresada en moles, y puede usarse en gases reales bajo condiciones adecuadas de presión y temperatura.

## ✓ EVALUACIÓN FINAL DE LA UNIDAD

Utiliza lo aprendido durante esta unidad para contestar las siguientes preguntas. Si no recuerdas bien algunos contenidos, revisa nuevamente la unidad.

1. Responde en tu cuaderno las preguntas acerca de los modelos atómicos. (4 puntos).
  - a. ¿Qué postulado de la teoría de Dalton dejó de tener valor científico al descubrirse los electrones y los protones?
  - b. ¿Por qué Rutherford desestimó el modelo atómico de Thomson después del experimento de la lámina de oro?
2. Relaciona a cada científico de la columna A con el modelo atómico que propuso (columna B). (6 puntos).

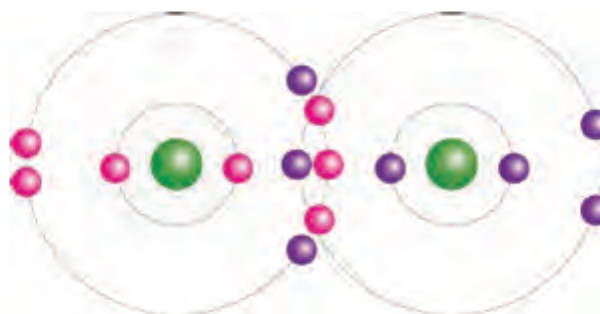
A

- a. Rutherford
- b. Bohr
- c. Thomson

B

- ( ) Los átomos son esferas compactas, cargadas positivamente, en las que se insertan las cargas negativas.
- ( ) Los electrones pueden girar alrededor del núcleo en infinitas órbitas fijas y definidas.
- ( ) La mayor parte de la masa del átomo corresponde al núcleo, donde se encuentran las cargas positivas.

3. Responde en tu cuaderno. (6 puntos).
  - a. Si un átomo tiene 53 protones y 74 neutrones, ¿cuál es su número atómico y cuál su número másico?
  - b. Si el número atómico del magnesio es 12, ¿cuántos protones tiene?, ¿cuántos electrones tiene si es eléctricamente neutro?
  - c. Si un átomo posee el mismo número de protones y electrones, ¿es un átomo neutro o eléctricamente cargado?
4. Observa el siguiente diagrama y explica cómo ocurrió la transferencia de electrones entre los dos elementos. Indica, además, el catión y el anión de la reacción. (4 puntos).



NaCl





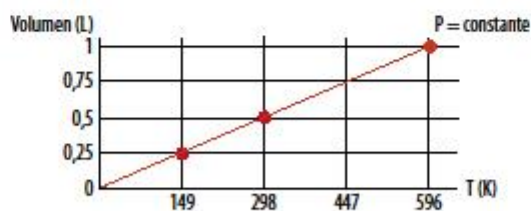
## EVALUACIÓN FINAL DE LA UNIDAD

5. Respecto de las proteínas, contesta en tu cuaderno. (4 puntos).
  - a. ¿Por qué se dice que son polímeros?, ¿cómo se llaman las unidades básicas que los componen?
  - b. ¿Son polímeros naturales o sintéticos?
  - c. ¿Qué sustancia debería tener una masa molar mayor, una molécula o una macromolécula? Justifica la respuesta.
6. Utiliza la teoría cinético-molecular para explicar cada una de las siguientes propiedades de los gases: compresibilidad, fluidez, difusión, resistencia. (8 puntos).



7. Analiza la siguiente situación y a continuación responde las preguntas. (4 puntos).
  - a. ¿En cuál de los dos puntos es mayor la presión atmosférica? Justifica tu respuesta.
  - b. Describe lo que sucede con el volumen del globo en función de la presión para ambos casos.
8. Observa y analiza el siguiente gráfico, que relaciona el volumen y la presión de un gas a temperatura constante. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno. (6 puntos).

Relación entre el volumen de un gas y la temperatura en Kelvin



Fuente: Archivo editorial

- a. ¿A cuál de las leyes de los gases corresponde este gráfico? Justifica tu respuesta.
- b. Determina la temperatura del gas cuando su volumen es 0,4 L.
- c. Calcula el volumen que alcanza el gas cuando la temperatura es de 500 K.



## ME EVALÚO

Reflexiona acerca de los resultados y completa la tabla marcando con un ✓ según el nivel de logro que has alcanzado hasta este momento.

Objetivo de aprendizaje	Ítem	Puntaje	Nivel de logro			Si obtuviste...
			PL	ML	L	
Describir la estructura interna de la materia a partir de los modelos atómicos desarrollados por los científicos a lo largo del tiempo.	1 y 2	<input type="checkbox"/> / 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>PL:</b> < 5 puntos, realiza la Actividad 1. <b>ML:</b> entre 5 y 7 puntos, haz la Actividad 2. <b>L:</b> 8 puntos o más, desarrolla la Actividad 3.1 del anexo Actividades complementarias (páginas 198 -199 del texto).
Aplicar el modelo atómico y la teoría atómica para explicar los procesos de formación de moléculas y macromoléculas.	3, 4 y 5	<input type="checkbox"/> / 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>PL:</b> < 7 puntos, realiza la Actividad 3. <b>ML:</b> entre 7 y 11 puntos, haz la Actividad 4. <b>L:</b> 12 puntos o más, desarrolla la actividad 3.2 del anexo Actividades complementarias.
Explicar las características y propiedades de los gases y las variables que inciden en su comportamiento mediante la teoría cinético-molecular de la materia.	6 y 7(a)	<input type="checkbox"/> / 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>PL:</b> < 5 puntos, realiza la Actividad 5. <b>ML:</b> entre 5 y 8 puntos, haz la Actividad 6. <b>L:</b> 9 puntos o más, desarrolla la Actividad 3.3 del anexo Actividades complementarias.
Establecer las relaciones entre volumen, presión, temperatura y cantidad de sustancia en el comportamiento de los gases según las leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac, y la ley de los gases ideales.	7(b) y 8	<input type="checkbox"/> / 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>PL:</b> < 4 puntos, realiza la Actividad 7. <b>ML:</b> entre 4 y 6 puntos, haz la Actividad 8. <b>L:</b> 7 puntos o más, desarrolla la Actividad 3.4 del anexo Actividades complementarias.

## SI OBTUVISTE...

<b>PL: Por lograr</b>	Debo revisar cómo estoy estudiando y buscar nuevas estrategias.	
<b>ML: Medianamente logrado</b>	Necesito repasar algunos contenidos.	
<b>L: Logrado</b>	Mi estrategia de estudio es apropiada. Puedo seguir avanzando en la unidad.	

## Actividades complementarias

- Describe las partículas subatómicas, y cómo se llegó al descubrimiento de cada una de ellas.
- Haz un dibujo en tu cuaderno que represente el modelo atómico actual. Explica brevemente sus postulados.
- Señala qué diferencias presenta un compuesto, una molécula y una macromolécula. Indica ejemplos de cada uno de ellos.
- Busca tres ejemplos de polímeros sintéticos, detallando cuál es el monómero que los compone y sus usos.
- Dibuja en tu cuaderno una representación de la teoría cinético-molecular de los gases y sus supuestos.
- Explica el concepto de gas ideal y menciona bajo qué condiciones los gases reales pueden comportarse como tal.
- Dibuja en tu cuaderno un mapa conceptual donde se muestre la relación entre los siguientes términos: volumen, presión, temperatura, ley de Boyle, ley de Charles, ley de Gay-Lussac, ley combinada.
- Investiga dos ejemplos cotidianos, distintos a los tratados en esta unidad, donde se aplique cada una de las leyes de los gases aprendidas.

## NOVEDADES CIENTÍFICAS

### El material más duro de la naturaleza



Por lo general, se reconoce al diamante como el material natural más duro, aunque su dureza ha sido superada por sustancias desarrolladas de manera artificial. Lo novedoso es que se ha descubierto otra sustancia natural que supera la dureza del diamante en un 58%. Este es llamado lonsdaleite o diamante hexagonal. Fue descubierto por Zicheng Pan, en la universidad de Shanghai, aunque fue identificado por primera vez en 1967 en el meteorito Canyon Diabolo en forma de cristales microscópicos asociados a pequeños diamantes.

Esta sustancia se forma cuando meteoritos con alto contenido de carbono, en forma de grafito, impactan fuertemente con la tierra, liberándose gran calor. El impacto transforma al grafito en diamante, pero manteniendo su estructura hexagonal.

Imperfecciones e impurezas del material original hacen que su clasificación en la escala de Mohs sea menor que la del diamante común (7-8 versus 10), sin embargo, las muestras puras logradas demuestran que su dureza es mucho mayor.



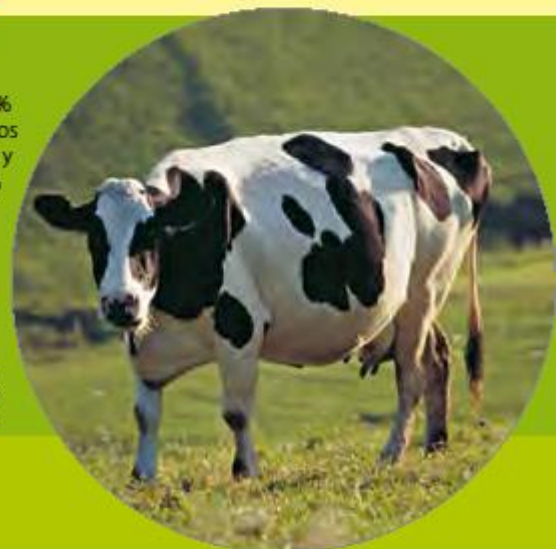
Fuente: <http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Lonsdaleite.html>  
<http://www.novaciencia.com/2009/02/18/el-diamante-ya-no-es-el-material-natural-mas-duro> (Adaptación)

### Para trabajar

1. ¿Qué crees tú que le confiere dureza a un material?
2. ¿Qué utilidad crees que podría tener este nuevo material?
3. ¿Será fácil su obtención? Fundamenta.

### Vacas contaminantes

El aire que respiramos se compone principalmente de un 79 % de nitrógeno y un 21% de oxígeno, más algunas trazas de otros gases, tales como dióxido de carbono, monóxido de carbono y metano. Este último es uno de los principales gases de efecto invernadero y resulta hasta 23 veces más contaminante que el dióxido de carbono. Diversos estudios han planteado que los mayores productores de metano en el mundo corresponden a las vacas. Estas lo eliminan luego de realizar su proceso digestivo. Se estima que para el 2030 la emisión de estos gases de origen ganadero aumentará en un 60 %. En la comunidad científica existe un permanente debate con respecto a este tema, dado que al hacer un balance se puede decir que las vacas contaminan más que los automóviles con su emisión gaseosa.



## ¿Cómo el flúor nos protege de las caries?

Hace más de medio siglo que se investiga cuál es el verdadero rol y la acción del flúor, que está presente en el agua, pastas dentales, enjuagues bucales y otros.

Si bien se manejaban distintas explicaciones al respecto, nuevas evidencias publicadas en mayo de 2013 por la Sociedad Estadounidense de Química (ACS) revelan que la principal función del flúor es reducir las fuerzas con que se adhieren a los dientes las bacterias que producen ácidos que pueden generar caries. Esto facilita su remoción con el cepillado, enjuagues bucales, saliva y otros métodos de higiene.



Fuente: [http://noticiasdelaciencia.com/not/7300/nuevo\\_hallazgo\\_sobre\\_como\\_el\\_fluor\\_combate\\_la\\_caries/](http://noticiasdelaciencia.com/not/7300/nuevo_hallazgo_sobre_como_el_fluor_combate_la_caries/) (Adaptación)

