

TEXTO DEL ESTUDIANTE

CIENCIAS NATURALES

# Química 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> MEDIO

Zaida Godoy C.



Edición especial para el Ministerio de Educación. Prohibida su comercialización.







**Volcanes en erupción.**

El de la izquierda corresponde al Nyiragongo, uno de los más activos del mundo.

TEXTO DEL ESTUDIANTE

CIENCIAS NATURALES

# Química 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> MEDIO

Zaida Godoy Contreras

Licenciada en Ciencias mención Química

Universidad de Chile

Licenciada en Educación mención Química

Profesora de Educación Media en Química

Universidad de Chile



El texto **Ciencias Naturales - Química 1° y 2° medio** es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana, bajo la dirección editorial de:

## RODOLFO HIDALGO CAPRILE

### **SUBDIRECCIÓN EDITORIAL:**

Cristian Gúmera Valenzuela

### **COORDINACIÓN EDITORIAL:**

Marcela Briceño Villalobos

### **JEFATURA DE ÁREA:**

Susana Gutiérrez Fabres

### **EDICIÓN:**

Lorena Trujillo Muñoz

### **ASISTENCIA DE EDICIÓN:**

Aleksandra Vanjorek Suljgoi

### **AUTORÍA:**

Zaida Godoy Contreras

### **REVISIÓN ESPECIALIDAD:**

David Leiva Morales

### **CORRECCIÓN DE ESTILO:**

Rodrigo Silva Améstica

### **DOCUMENTACIÓN:**

Cristian Bustos Chavarría

### **SUBDIRECCIÓN DE DISEÑO:**

Verónica Román Soto

### **COORDINACIÓN GRÁFICA:**

Roberto Peñailillo Farías

### **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:**

Roberto Peñailillo Farías

### **FOTOGRAFÍAS:**

Archivo editorial

Pixabay

Shutterstock

Getty Images

Alamy

### **ILUSTRACIONES:**

Archivo editorial

### **CUBIERTA:**

Concepción Rosado Herrero

### **PRODUCCIÓN:**

Rosana Padilla Cencever

En este libro se utilizan de manera inclusiva términos como *los niños, los padres, los hijos, los apoderados, los profesores* y otros que refieren a hombres y mujeres.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución en ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

© 2021, by Santillana del Pacífico S. A. de Ediciones. Andrés Bello 2299 Piso 10, oficinas 1001 y 1002, Providencia, Santiago (Chile). Impreso en Chile por SISTEMAS GRÁFICOS QUILICURA S.A.  
ISBN: 978-956-15-3696-8. Inscripción n°: 2020-A-10219. Se terminó de imprimir esta 2ª edición de 280.000 ejemplares en el mes de agosto del año 2021. [www.santillana.cl](http://www.santillana.cl)  
Primer año de uso facultativo.



# Presentación

La investigación científica es una pasión que en ocasiones nace y que en otras se aprende, pero siempre está influida por la motivación que el investigador en potencia recibe para interesarse por una labor que, si bien muchas veces no es fácil, deja variados aprendizajes, enseña a expresar ideas, a vibrar con lo que se descubre, a opinar y tomar decisiones desde la evidencia, a trabajar colaborativamente y a desarrollar el pensamiento.

Esperamos que al recorrer las páginas de tu Texto te maravilles con el conocimiento científico y descubras cómo este se construye día a día gracias a mujeres y hombres de todo el mundo. Con la información y las diversas actividades propuestas, queremos que logres potenciar tu pensamiento y desarrollar habilidades y actitudes propias de la ciencia, que contribuirán a tu formación como un ciudadano científicamente alfabetizado.

En el Texto del Estudiante hemos restringido las referencias web a sitios estables y de reconocida calidad, a fin de resguardar la rigurosidad de la información que allí aparece. No obstante, las páginas web y su contenido pueden experimentar cambios.

Este Texto te lo ha hecho llegar gratuitamente el Ministerio de Educación a través del establecimiento educacional en el que estudias. Es para tu uso personal durante el presente año. Por eso, ¡cuídalo y no lo rayes!

# Índice Química 1º medio

¿Cómo construir tablas y gráficos? .....	6
¿Cuáles son las etapas de una investigación científica? .....	6
¿Qué precauciones debemos tener al realizar actividades experimentales? .....	8

**Unidad**  
**1**  
**Reacciones químicas cotidianas**  
Página **10**



**Lección 1** ¿Qué son las reacciones químicas y cómo se manifiestan? ..... 12

¿Qué sé?..... 13

- Representación y evidencias de las reacciones químicas ..... 14

Actividad final ..... 17

¿Cómo voy? ..... 17

**Lección 2** ¿Qué reacciones químicas ocurren en el entorno y en los seres vivos? ..... 18

¿Qué sé?..... 18

- Clasificación de las reacciones químicas ..... 20
- Reacciones químicas: su impacto en los seres vivos y el entorno ..... 22

Actividad final ..... 25

¿Cómo voy? ..... 25

Síntesis ..... 26

¿Qué logré? ..... 29

**Unidad**  
**2**  
**Reacciones químicas**  
Página **30**



**Lección 1** ¿Cómo ocurre una reacción química? ..... 32

¿Qué sé?..... 33

- Los enlaces químicos: la clave en las reacciones químicas ..... 34

Actividad final ..... 37

¿Cómo voy? ..... 37

**Lección 2** ¿Qué es la ley de conservación de la materia? ..... 38

¿Qué sé?..... 38

- ¿Por qué y cómo se balancea una ecuación química? ..... 40
- ¿Cómo comprobar experimentalmente la ley de conservación de la materia? ..... 42

Actividad final ..... 45

¿Cómo voy? ..... 45

Síntesis ..... 46

¿Qué logré? ..... 49

**Unidad**  
**3**  
**Nomenclatura inorgánica**  
Página **50**



**Lección 1** ¿Cómo se forman los compuestos binarios y ternarios? ..... 52

¿Qué sé? ..... 52

- ¿Cómo se formulan los compuestos binarios y ternarios? ..... 54
- Números de oxidación: la clave en la formación de compuestos ..... 56

Actividad final ..... 59

¿Cómo voy? ..... 59

**Lección 2** ¿Cómo nombrar compuestos binarios y ternarios? ..... 60

¿Qué sé? ..... 61

- ¿Qué reglas se usan para nombrar compuestos binarios y ternarios? ..... 62

Actividad final ..... 65

¿Cómo voy? ..... 65

Síntesis ..... 66

¿Qué logré? ..... 69

**Unidad**  
**4**  
**Estequiometría de reacción**  
Página **70**



**Lección 1** ¿Qué leyes rigen sobre las reacciones químicas? ..... 72

¿Qué sé? ..... 73

- Las leyes de las proporciones definidas y de las proporciones múltiples ..... 74

Actividad final ..... 77

¿Cómo voy? ..... 77

**Lección 2** ¿Qué es la estequiometría? ..... 78

¿Qué sé? ..... 78

- ¿Para qué se usan los cálculos estequiométricos? ..... 80
- Otros cálculos estequiométricos: rendimiento y determinación de fórmulas ..... 82

Actividad final ..... 85

¿Cómo voy? ..... 85

Síntesis ..... 86

¿Qué logré? ..... 89

## Unidad

# 1



Página

## Las soluciones químicas

90

<b>Lección 1</b> ¿Qué son las soluciones químicas?.....	92
¿Qué sé?.....	93
• ¿Cuáles son los componentes y los estados físicos de una solución? .....	94
Actividad final .....	97
¿Cómo voy? .....	97
<b>Lección 2</b> ¿Cuáles son las propiedades de las soluciones? .....	98
¿Qué sé?.....	99
• ¿Qué es la solubilidad? .....	100
• ¿Para qué se usa la concentración de las soluciones químicas? .....	102
Actividad final .....	105
¿Cómo voy? .....	105
Síntesis .....	106
¿Qué logré? .....	109

## Unidad

# 2



Página

## Las propiedades coligativas

110

<b>Lección 1</b> ¿Qué son las propiedades coligativas? .....	112
¿Qué sé?.....	113
• ¿Cuáles son las propiedades coligativas? .....	114
• Presión osmótica: otra propiedad coligativa .....	116
Actividad final .....	119
¿Cómo voy? .....	119
<b>Lección 2</b> ¿En qué procesos están presentes las propiedades coligativas? .....	120
¿Qué sé?.....	120
• Preparación y conservación de alimentos .....	122
• Aditivos en radiadores y otras aplicaciones .....	124
Actividad final .....	127
¿Cómo voy? .....	127
Síntesis .....	128
¿Qué logré? .....	131

Glosario .....	178
Índice temático .....	180
Solucionario .....	182

## Unidad

# 3



Página

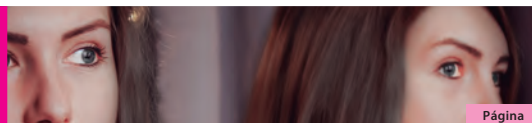
## Química orgánica

132

<b>Lección 1</b> ¿Qué son los compuestos orgánicos? .....	134
¿Qué sé? .....	134
• El átomo de carbono en los compuestos orgánicos .....	136
• ¿Cómo son los hidrocarburos? .....	138
Actividad final .....	141
¿Cómo voy? .....	141
<b>Lección 2</b> Funciones orgánicas en nuestro entorno y en los seres vivos .....	142
¿Qué sé? .....	143
• ¿Cómo se clasifican las funciones orgánicas? .....	144
• ¿Qué funciones orgánicas hay en las biomoléculas .....	146
Actividad final .....	149
¿Cómo voy? .....	149
Síntesis .....	150
¿Qué logré? .....	153

## Unidad

# 4



Página

## Isomería estructural y estereoisomería

154

<b>Lección 1</b> ¿Qué es la isomería estructural? .....	156
¿Qué sé? .....	157
• ¿Qué son los isómeros? .....	158
• ¿Cómo se reconoce la isomería estructural? .....	160
• ¿Qué son los isómeros estructurales? .....	162
Actividad final .....	165
¿Cómo voy? .....	165
<b>Lección 2</b> ¿Qué es la estereoisomería? .....	166
¿Qué sé? .....	167
• ¿Qué son los enantiómeros? .....	168
• Los isómeros geométricos .....	170
Actividad final .....	173
¿Cómo voy? .....	173
Síntesis .....	174
¿Qué logré? .....	177

Bibliografía y webgrafía .....	205
Referencias de imágenes .....	206
Tabla periódica .....	208

# ¿Cómo construir tablas y gráficos?

## A. Tablas

En las **tablas** se registran y exponen los datos de manera exacta y estos se pueden ordenar para exhibir de forma clara las relaciones entre ellos. Para construir, esta debe incluir un **título**

representativo, las **variables estudiadas** y sus **unidades de medida**. A continuación, se presentan los elementos que componen una tabla de datos.

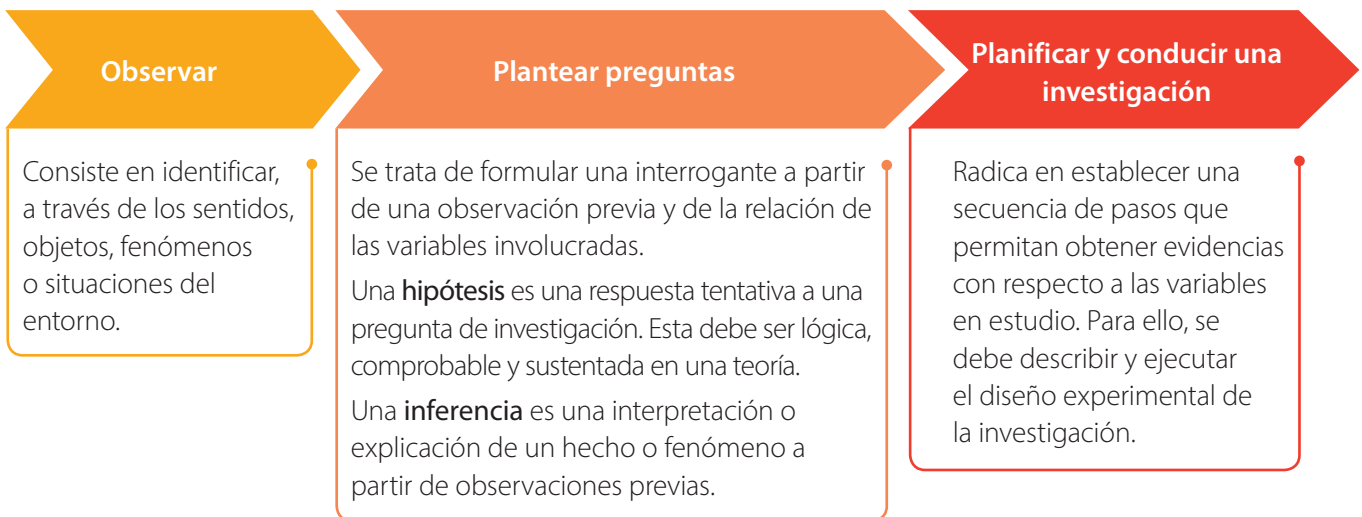
Título representativo		
Variación de la solubilidad de $\text{KNO}_3$ en función de la temperatura		
Variable independiente	Temperatura (°C)	Solubilidad (g de sal en 100 g de $\text{H}_2\text{O}$ )
Es la variable en estudio que cambia o se modifica, es la manipulada por el investigador. (causa)	0,0	13,3
	20,0	31,6
	40,0	64,0
	60,0	108,5
	80,0	170,0
		Variable dependiente
		Es la variable que se investiga y se mide, es la respuesta. (efecto)

**Importante:** la **variable independiente** es aquella cuyo valor no depende de otra. La **variable dependiente**, en cambio, corresponde a la que se varía en relación con la independiente. La **variable controlada**, es la que se mantiene igual durante toda la investigación o experimento.

## ¿Cuáles son las etapas de una investigación científica?

El proceso de investigación científica está conformado por un conjunto de etapas, algunas más complejas que otras. A través de ellas alcanzarás aprendizajes

profundos, que podrás aplicar en diferentes ámbitos de tu vida, y desarrollar tu pensamiento. Te invitamos a conocer dichas etapas.

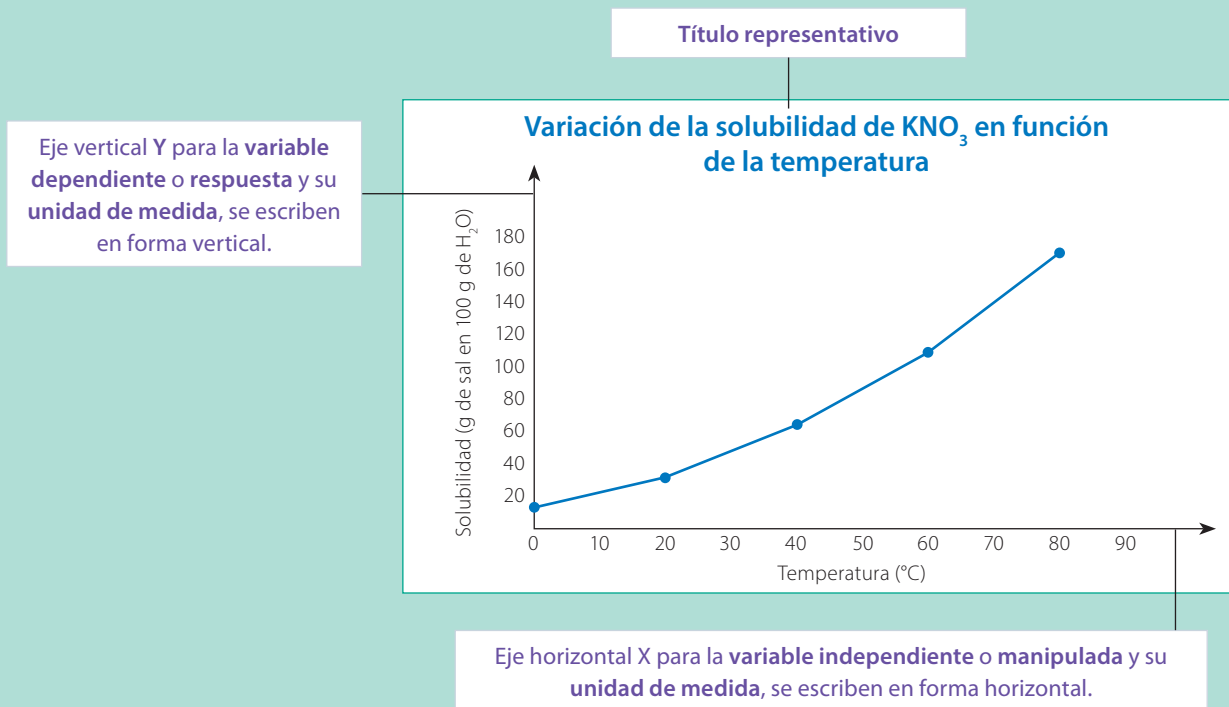




## B. Gráficos

Existen diversos tipos de **gráficos**, como los de líneas, de barras y circulares. Al igual que en el caso de las tablas, los gráficos deben incluir un **título** representativo, las **variables** estudiadas y

sus **unidades de medida**. Aquí te presentamos los elementos más importantes que debes considerar al momento de construir un gráfico:



### Analizar evidencias

Consiste en identificar regularidades entre las variables estudiadas de acuerdo con los resultados obtenidos.

### Evaluar

Consiste en emitir un juicio fundamentado sobre los diferentes aspectos de la investigación; por ejemplo, el análisis de las evidencias y de la relación de las variables, la selección de materiales, la rigurosidad en las mediciones, su registro y el análisis, la cantidad y calidad de los datos o de las fuentes de información, etc.

### Comunicar

Se trata de dar a conocer los principales aspectos de la investigación realizada.

## ¿Qué precauciones debemos tener al realizar actividades experimentales?

Al llevar a cabo una actividad experimental, debes ser responsable, tanto para protegerte, así como a los demás. A continuación, algunas normas y símbolos

de seguridad que debes conocer antes del trabajo experimental.

### Normas de seguridad

#### Generales

- Llevar puesto el delantal en todo momento.
- Si usas el cabello largo, mantenlo recogido.
- Guarda el material de laboratorio limpio y seco.
- Nunca ingieras alimentos dentro del laboratorio.
- Reconoce las señales de escape del laboratorio.
- Manipula fuego solo con la supervisión de un adulto.
- Identifica la posición del extintor dentro del laboratorio.
- Avisa inmediatamente a tu profesor si ocurre un accidente.
- Verifica que las llaves de agua y gas se encuentren cerradas.
- Manipula material o reactivos solo con autorización de tu profesor.
- Sigue las instrucciones de tu profesor y aclara cualquier duda con él.
- Lava muy bien tus manos antes y después de la actividad experimental.

#### Para trabajar con fuentes de calor

- Apaga la fuente de calor después de utilizarla, asegurándote de hacerlo correctamente.
- Mantén la fuente de calor retirada de tu ropa, de tu cabello y de cualquier sustancia inflamable.
- No tomes directamente con tus manos materiales que hayan sido calentados. Si debes hacerlo, usa pinzas o guantes apropiados.
- Al calentar una sustancia dentro de un tubo de ensayo, hazlo por los costados, de modo que la boca de este nunca apunte hacia una persona.

#### Para trabajar con material de vidrio

- Manipula cuidadosamente los materiales de vidrio, ya que son frágiles y pueden ocasionar heridas si se quiebran.
- No fuerces el material de vidrio, ya que puedes romperlo. Si debes cerrar un recipiente a presión, por ejemplo, con un tapón, ponte guantes apropiados.

#### Para trabajar con sustancias químicas

- Nunca mezcles sustancias químicas sin que lo indique tu profesor.
- Cierra los envases de cada sustancia química con la tapa correspondiente; no las intercambies.
- Nunca viertas los restos de sustancias químicas al desagüe. Sigue las indicaciones de tu profesor.
- No toques directamente las sustancias químicas. Para manipularlas, emplea espátulas u otros materiales apropiados.
- Jamás pruebes las sustancias químicas. Si por indicación de tu profesor tienes que oler alguna, dirige con una mano parte de los vapores hacia tu nariz.

## Símbolos de seguridad

Al realizar una actividad experimental, es importante identificar productos que pueden ser peligrosos. Por ello, debes conocer algunos pictogramas que

advierten sobre los riesgos de algunas sustancias o elementos, tales como:



Comburente



Peligroso para el medioambiente



Inflamable



Explosivo



Corrosivo



Tóxico

## ¿Qué hacer en caso de accidente?

En caso de que ocurra un accidente, lo primero que debes hacer es avisarle a tu profesor, ya que actuar por iniciativa propia podría empeorar la situación.

Sin embargo, es importante que conozcas algunas medidas que se deben seguir en situaciones como las descritas a continuación:

En caso de...	¿Qué hacer?
quemadura:	Poner la zona afectada bajo el agua fría durante cinco a diez minutos. Si la zona afectada es muy grande o tiene mal aspecto, requiere atención médica inmediata.
herida cortante:	Lavar la herida con abundante agua por unos diez minutos. Si es pequeña y deja de sangrar, hay que desinfectarla, para lo cual es aconsejable usar un algodón impregnado con agua oxigenada al 3%. Luego, se cubre con una venda o un apósito sin presionar demasiado la herida. Si es grande y no deja de sangrar, se requiere asistencia médica urgente.
incendio de ropa:	Cubrir a la persona con una manta o hacerla rodar por el piso. Es importante que no corra, para evitar la expansión del fuego.
que una sustancia entre en contacto con tus ojos:	Lavar los ojos con abundante agua durante 10 a 15 minutos. Luego, ir a un centro de atención médica. Si la persona usa lentes de contacto, no retirarlos, y llevarla para atención médica urgente.