

TEXTO DEL  
ESTUDIANTE

3°-4°  
medio



# CIENCIAS

para la ciudadanía

Eugenia Águila G.

Marisol Flores P.

Pablo Valdés A.



EDICIÓN ESPECIAL PARA  
EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN.  
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN.

Ediciones  
**MALVA**



TEXTO DEL  
ESTUDIANTE

3°-4°  
medio

# CIENCIAS

para la ciudadanía



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.

**Eugenia Águila Garay**

Profesora de Ciencias Naturales  
y Química Pontificia Universidad  
Católica de Chile

Máster en Educación Universidad  
de Harvard

**Marisol Flores Prado**

Profesora de Biología y  
Ciencias Naturales

Licenciada en Educación Universidad  
Metropolitana de Ciencias  
de la Educación

Magíster en Educación con mención  
en Informática Educativa  
Universidad de Chile

**Pablo Valdés Arriagada**

Profesor de Física y Matemática

Licenciado en Educación Universidad  
de Santiago de Chile

Magíster en Educación de las Ciencias  
con mención en Física  
Universidad de Talca

El Texto de **Ciencias para la Ciudadanía 3.º y 4.º medio** es una creación del Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones Malva.

#### **Dirección editorial**

Pablo Valdés Arriagada

#### **Coordinación editorial**

Alejandra Maldonado Astorga

#### **Autoría**

Eugenia Águila Garay

Marisol Flores Prado

Pablo Valdés Arriagada

#### **Colaboradores**

Franco Cataldo Lagos

Sergio Flores Carrasco

Valentina Lopresti Fuenzalida

Javiera Valenzuela Ortega

#### **Consultoría**

Jorge Joo Nagata

#### **Corrección de estilo y pruebas**

Alejandro Cisternas Ulloa

Enrique Marchant Díaz

#### **Diseño y diagramación**

Carolina Olivera Hernández

#### **Ilustraciones**

Christian Lungenstrass Álvarez

Carlos Urquiza Moreno

#### **Fotografías**

César Vargas Ulloa

© Shutterstock

Este texto ha sido elaborado conforme a las Bases Curriculares de 3.º y 4.º año medio (Decreto Supremo N° 193/2019), del Ministerio de Educación de Chile.

©2022 – Ediciones Malva – Dr. Manuel Barros Borgoño 110, oficina 508, Providencia.

ISBN: 978-956-09428-4-5 / Depósito legal: 310638

Segundo año de uso facultativo.

Cantidad de uso autorizada: 156.199

*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.*



El texto de **Ciencias para la ciudadanía** tiene por finalidad que emprendas el fascinante viaje de aprendizajes y descubrimientos que te ofrece la ciencia. Para recorrer este camino, el proyecto te brinda el espacio para analizar, de manera integrada, fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano. De esta forma, podrás adquirir la capacidad de aplicar el razonamiento, los conceptos y los procedimientos de las ciencias para comprender experiencias y situaciones cercanas, y proponer soluciones creativas y viables a problemas que puedan afectar a las personas, la sociedad y el ambiente en contextos locales y globales.

Otra de las finalidades del proyecto es que te conviertas en un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de pensar de manera crítica, participar y tomar decisiones informadas, basándote en el uso de evidencia. Es por ello

que la asignatura promueve la integración entre la Biología, la Física y la Química, entre otras especialidades científicas, y también con otras áreas del saber, como la matemática, la ingeniería y la tecnología.

En síntesis, el texto de **Ciencias para la ciudadanía**, te ofrece oportunidades para desarrollar habilidades y actitudes necesarias para la investigación científica, comprender conocimientos centrales de las ciencias, relacionar ciencia y tecnología con sociedad y ambiente, y manejo de la información, todo lo anterior tiene como propósito que te conviertas en un estudiante del siglo XXI.

## ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)?

El texto **Ciencias para la ciudadanía** te invita a que seas el centro de tu propio aprendizaje, mediante el desarrollo de una variedad de proyectos. Cada proyecto tiene por finalidad abordar preguntas problematizadoras, las que son interdisciplinarias, contingentes y relacionadas con tu vida cotidiana. Se te desafía a buscar soluciones, innovar, desarrollar tu creatividad y pensamiento crítico, debatir, trabajar colaborativamente, comunicar y evaluar.

### ¿De qué manera trabajaremos el APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS?



## ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS?

Para que puedas tener un rol activo en el proceso de aprendizaje, en el texto se desarrolla la metodología del aprendizaje basado en problemas. Bajo esta forma de aprender, tú eres quien busca la información que necesitas para resolver las problemáticas que se plantean. En este sistema de trabajo se desarrollan de manera articulada tus habilidades, actitudes y valores. A continuación, se muestran las principales etapas de las problemáticas propuestas en el texto.

### ¿De qué manera trabajaremos el APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS?

#### PASO 1 Comprensión

Es la instancia en que analizas la problemática desde el punto de vista de su propósito y alcance.



A partir de la problemática desarrollada, pueden surgir nuevas preguntas y problemas, los que dan inicio a un nuevo ciclo.

#### PASO 2 Planificación del trabajo

Es el momento en que identificas aquello que requieres para resolver la problemática, buscas información y propones soluciones.



#### PASO 3 Comunicación de los resultados

Es la instancia en la que compartes con el resto tus conclusiones y soluciones, y aceptas las preguntas y comentarios de tus pares.



#### PASO 4 Autoevaluación

Es la oportunidad de revisar tu progreso y desempeño y de proponer acciones de mejora.



## ¿QUÉ **HABILIDADES CIENTÍFICAS** APRENDERÁS?

El aprendizaje de las ciencias se relaciona íntimamente con el proceso de investigación. Es por ello que la investigación científica permite construir nuevos conocimientos, responder preguntas que emanan de la curiosidad y de la observación de fenómenos del entorno, resolver problemas y de argumentar. A continuación, se presentan las principales habilidades que el texto busca que desarrolles.

### ¿Cómo el desarrollo de las **HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA** te ayuda a explicar el mundo que te rodea y a resolver problemas?

#### 1 Planificar y conducir una investigación



Es cuando tu curiosidad te mueve a observar, formular preguntas, plantear hipótesis y recolectar evidencias.

#### 2 Analizar e interpretar datos



Es un conjunto de destrezas que te permiten establecer relaciones entre variables, identificar tendencias y patrones con el objetivo de construir modelos (conceptuales, gráficos o matemáticos).

#### 3 Construir explicaciones y diseñar soluciones



Es tu capacidad para interpretar, argumentar, concluir y comunicar los resultados de tu investigación mediante el uso del lenguaje científico.

#### 4 Evaluar



Es cuando tu rigurosidad te lleva a considerar la validez de la información obtenida mediante la investigación. Además de sopesar los alcances y limitaciones de esta.



## ¿CÓMO CONFECCIONAR UN PORTAFOLIO?

Un **portafolio** es una carpeta que recoge las tareas que vas realizando durante el desarrollo de un proyecto. Involucra múltiples muestras de tu trabajo, tales como redacciones, dibujos, gráficos, imágenes, resúmenes de fuentes consultadas y evaluaciones.



Al involucrarte en un proyecto, el portafolio te dará una idea de tu progreso clase a clase.

✓ Guarda en tu portafolio las tareas realizadas.



**Planificar** el trabajo en equipo para el logro de metas comunes.

✓ Registra el tema y los objetivos del proyecto.

**Intercambiar** puntos de vista con tu equipo.

✓ Anota las ideas previas sobre el tema.

✓ Consulta en fuentes si es necesario.



**Generar** el producto o dar la solución.

✓ Ejecuta el diseño experimental y/o investigación documental o en terreno.

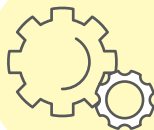
✓ Registra observaciones e interpretaciones.

✓ Apunta las preguntas que te surgen.

**Evaluar** en conjunto el avance del proyecto.

✓ Analiza la escala de evaluación hecha por tu profesor.

✓ Mejora tu propuesta de producto o solución.



**Elaborar** las conclusiones del proyecto.

✓ Organiza gráficamente la presentación.

✓ Resume los conocimientos adquiridos.

**Evaluar** en conjunto las proyecciones del proyecto.

✓ Justifica la importancia de tu proyecto.

✓ Argumenta la factibilidad de implementarlo en tus actividades diarias.



**Comunicar** el proyecto al curso.

✓ Expón los diversos aspectos del proyecto.

✓ Haz un glosario de los conceptos nuevos aprendidos.

**Evaluar** en conjunto el desarrollo y presentación del proyecto.

✓ Registra tu autoevaluación.

✓ Registra la coevaluación.

## ¿PARA QUÉ TE SIRVE LA INFORMACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICOS?

En ciencias, la representación visual de la información es fundamental. En las revistas científicas el texto suele ir intercalado con gráficos y figuras. Incluso en algunas estos recursos ocupan alrededor del 30% del espacio.

### Uso de tablas

Las investigaciones científicas generalmente arrojan datos numéricos, los que se recopilan en tablas o bases de datos. En el ejemplo se muestra una tabla muy simple, pero que no permite visualizar tan claramente la tendencia como el gráfico de más abajo.

Título ← **Personas afectadas por alergias estacionales en la zona norte**

Variable 1 ← Rango de edad (años)	Variable 2 → Personas afectadas (%)	
	Mujeres	Hombres
14-19	2,3	0,9
20-29	15,6	5,6
30-39	29,5	14,5
40-49	33,9	18,6

La **variable 1** es la independiente. Esta es la variable que cambia o es controlada.

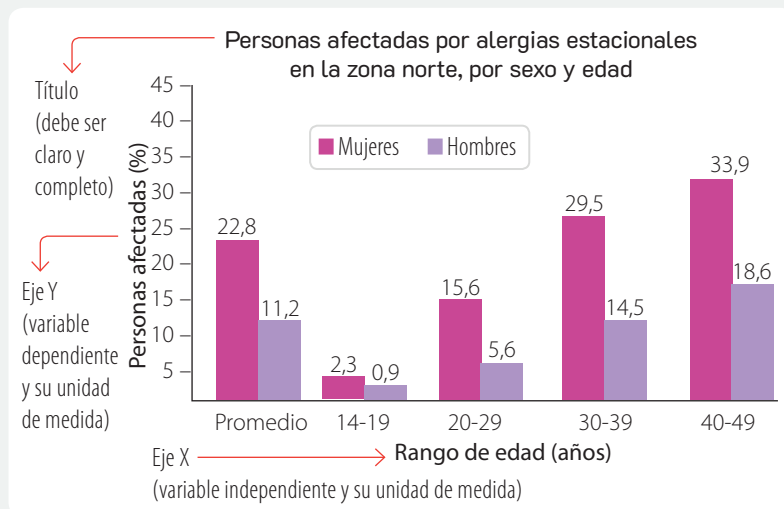
La **variable 2** es la dependiente. Esta es la variable que se investiga y se mide.

Datos

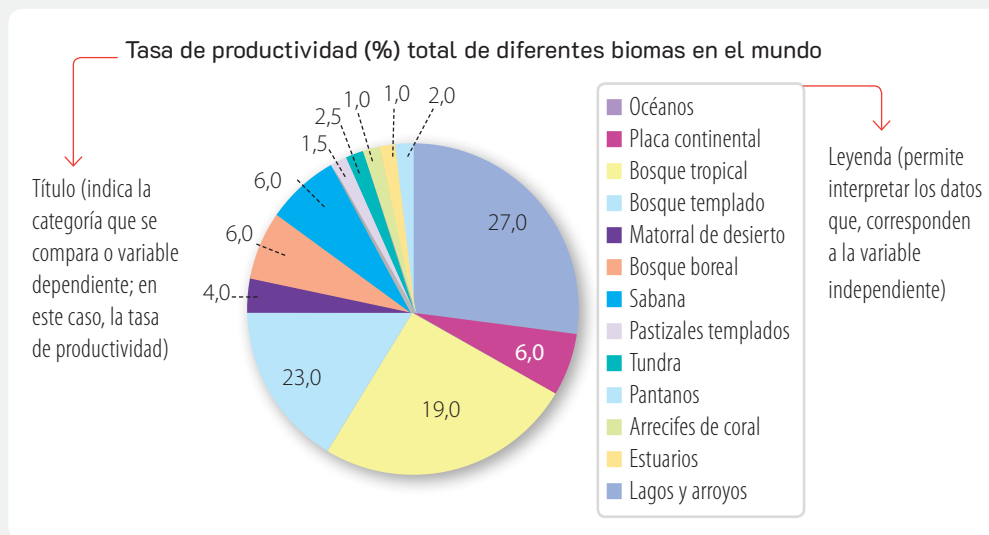
### Uso de gráficos

Cuando se tiene un conjunto de datos tabulados es difícil visualizar variaciones, patrones o tendencias. Por esto, los datos se representan en gráficos, lo que facilita enormemente su interpretación. A continuación, se describen los tipos de gráficos más usados en ciencias.

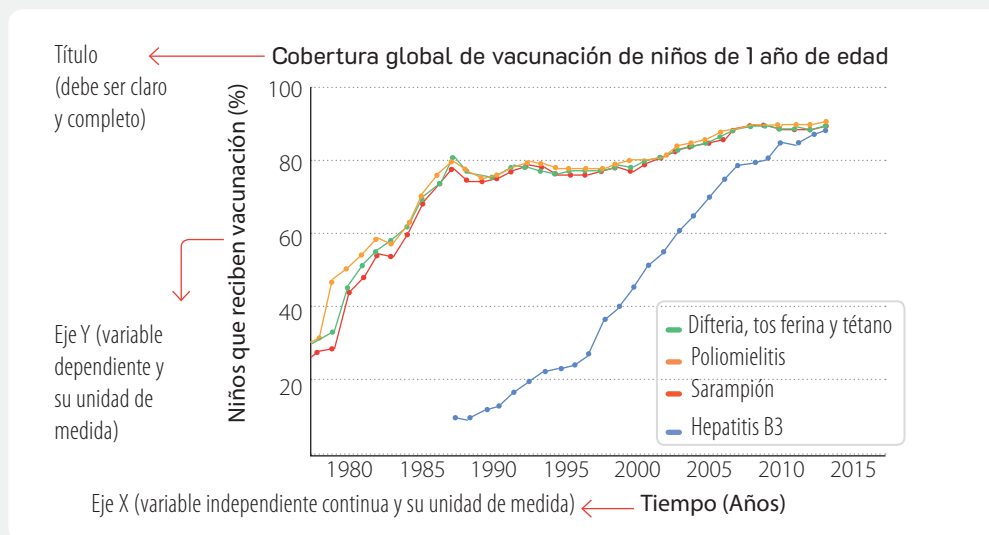
**Gráficos de barras.** Se usan para comparar diferentes categorías. Lo más común es que las barras sean verticales, aunque también pueden ser horizontales. En el ejemplo, el gráfico se construye agrupando a la población en cuatro categorías de edad y separándola por sexos (barras de diferente color).



**Gráficos circulares.** También permiten comparar valores entre categorías. Se usan para comparaciones simples y representan mejor la proporción entre los datos (que en su totalidad ilustran el 100%). En el ejemplo, se compara la tasa de productividad de distintos biomas en el mundo.



**Gráficos de línea.** Son recomendables para representar los cambios de una variable dependiente con relación a una variable independiente cuando esta es continua (como el tiempo y el espacio). En el ejemplo, se muestra cómo ha cambiado la vacunación de la población mundial al año de vida en un rango de tiempo (35 años).



Al seleccionar un gráfico es importante considerar aspectos como los siguientes:

- ¿Qué tipo de datos tengo (categorías, variables continuas o variables discretas)?
- ¿Cuál es la variable dependiente? ¿Y la independiente?
- ¿Qué quiero comunicar con el gráfico?