

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# MATEMÁTICA 3°·4°

medio



Gladys Osorio Railef

Patricio Norambuena Morales

María Patricia Romante Flores

Daniela Gaete Pino

Juan Díaz Vergara

Jocelyn Celedón Montiel

Katherine Morales Valderrama

Natalia Ortiz Solís

Patricia Ramírez Fuenzalida

Robbie Barrera Yáñez

Yasna Hurtado Lobos



EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN





# 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup>

medio

medio

# MATEMÁTICA

## TEXTO DEL ESTUDIANTE

**Robbie Barrera Yáñez**

Licenciado en Educación de Física y Matemática  
Profesor de Estado en Física y Matemática

**María Patricia Romante Flores**

Licenciada en Educación de Física y Matemática  
Profesora de Estado en Física y Matemática

**Patricio Norambuena Morales**

Licenciado en Educación Matemática y  
Computación

**Gladys Osorio Railef**

Licenciada en Educación de Física y Matemática  
Profesora de Estado en Física y Matemática

**Katherine Morales Valderrama**

Licenciada en Educación Matemática  
y Computación

**Juan Díaz Vergara**

Licenciado en Educación de Física y Matemática  
Profesor de Estado en Física y Matemática

**Natalia Ortiz Solís**

Licenciada en Educación Matemática  
y Computación

Profesora de Estado en Matemática  
y Computación

**Daniela Gaete Pino**

Licenciada en Educación de Física y Matemática  
Profesora de Estado en Física y Matemática

**Patricia Ramírez Fuenzalida**

Licenciada en Educación de Física y Matemática  
Profesora de Estado en Física y Matemática

**Yasna Hurtado Lobos**

Licenciada en Educación de Física y Matemática  
Profesora de Estado en Física y Matemática

**Jocelyn Celedón Montiel**

Profesora de Estado de Matemática  
y Computación

En el desarrollo del Texto del estudiante de Matemática 3° y 4° medio SM, participó el siguiente equipo:

**Dirección editorial**

Arlette Sandoval Espinoza

**Coordinación área Matemática**

Carla Frigerio Cortés

**Edición**

Gladys Osorio Railef

María Patricia Romante Flores

Patricio Norambuena Morales

**Ayudante de edición**

Lisset Donoso Vera

**Autoría**

Gladys Osorio Railef

Patricio Norambuena Morales

María Patricia Romante Flores

Daniela Gaete Pino

Juan Díaz Vergara

Jocelyn Celedón Montiel

Katherine Morales Valderrama

Natalia Ortiz Solís

Patricia Ramírez Fuenzalida

Robbie Barrera Yáñez

Yasna Hurtado Lobos

**Consultoría**

Daniela Bravo Valdivia

Gabriel Soto Ridd

Katherine Morales Valderrama

Johanna Camacho González

**Corrección de estilo y prueba**

Víctor Navas Flores

**Desarrollo de solucionario**

Luz Fuentes Acevedo

Tomás Bralic Muñoz

David Martín Sotomayor

Lisset Donoso Vera

Esteban Fernández Ortega

Katherine Morales Valderrama

Paulina González Núñez

Yaritza Dinamarca

**Dirección de arte y diseño**

Carmen Gloria Robles Sepúlveda

**Coordinación de diseño**

Gabriela de la Fuente Garfías

**Iconografía**

Vinka Guzmán Tacla

**Diseño y diagramación**

Williams Gálvez Baettig

**Fotografías**

Banco de imágenes SM

Shutterstock

Wikimedia Commons

**Ilustración**

Sebastián Lizama

Tomás Reyes Reyes

**Jefatura de planificación**

Andrea Carrasco Zavala

**Gestión de derechos**

María Loreto Ríos Melo

Este texto corresponde al tercer y cuarto año de Educación Media y ha sido elaborado conforme al Decreto Supremo N° 193/2019, del Ministerio de Educación de Chile.

© 2019 – SM S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia

ISBN: 978-956-363-723-6 / Depósito legal: 309650

Se terminó de imprimir esta edición de 247.900 ejemplares en el mes de octubre del año 2021. Impreso en Chile, por A Impresores.

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.

En este libro se utilizan de manera inclusiva términos como "los niños", "los padres", "los hijos", "los apoderados", "profesores" y otros que refieren a hombres y mujeres. De acuerdo con la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos de cada sexo que formen parte del conjunto. Este uso evita además la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado.

En este texto se utilizaron las siguientes familias tipográficas: Aspira nar, Unit Slab Pro y JollyGood Proper.

## Te damos la bienvenida a tu Texto de Matemática

La matemática es una herramienta fundamental para explicar la mayoría de los avances de nuestra sociedad: es dinámica y creativa, utiliza un lenguaje universal y ha sido desarrollada como medio para aprender a pensar y para resolver problemas.

El texto que tienes en tus manos es un material pensado en ti. Su finalidad es que sigas desarrollando tu capacidad de análisis y estudio para facilitar tu tránsito al mundo laboral y profesional, y que desde allí contribuyas a la comunidad local, nacional y global.

### ¿Qué aprenderás?

Conocerás el uso de la matemática en diversas situaciones que te permitirán desarrollar y aplicar tus habilidades de argumentar y comunicar, modelar, resolver problemas y representar, además de potenciar tus habilidades tecnológicas.

### ¿Para qué aprenderás?

Para aplicar los conceptos adquiridos, procedimientos y habilidades en la resolución de problemas reales en diferentes contextos promoviendo el modelamiento matemático de situaciones para tomar decisiones fundamentadas.

### ¿Cómo aprenderás?

A partir de actividades individuales y colaborativas que integran tus habilidades, conocimientos y actitudes, mediante el uso de herramientas digitales (*softwares*, aplicaciones, graficadores, simuladores, entre otros) y en entornos virtuales, como las redes sociales.

A partir de proyectos que promueven el trabajo colaborativo y que permiten profundizar y desarrollar el conocimiento, razonamiento y pensamiento matemático, fortaleciendo así la creatividad, la comunicación y la valoración de opiniones.





## Texto del estudiante 3° medio

Presentación.....	3
Conoce tu texto .....	4

### Unidad 1 LA TOMA DE DECISIONES EN SITUACIONES DE INCERTEZA ..... 8

Activo lo que sé .....	10
<b>Lección 1:</b> Toma de decisiones aplicando medidas de dispersión de datos.....	11
Medidas de dispersión.....	11
Comparación de conjuntos de datos .....	15
Antes de continuar .....	19
<b>Lección 2:</b> Toma de decisiones aplicando probabilidades condicionadas.....	20
Probabilidad condicionada.....	20
Probabilidad total .....	24
Antes de continuar .....	27
Síntesis .....	28
Repaso .....	29
¿Qué aprendí?.....	30

### Unidad 2 MODELAMIENTO MATEMÁTICO PARA DESCRIBIR Y PREDECIR ..... 32

Activo lo que sé .....	34
<b>Lección 3:</b> Modelamiento de fenómenos con la función exponencial.....	35
Función exponencial.....	35
Crecimiento y decrecimiento exponencial.....	40
Antes de continuar .....	43
<b>Lección 4:</b> Modelamiento de fenómenos con la función logarítmica.....	44
Función logarítmica .....	44
Relación entre las funciones exponencial y logarítmica.....	49
Antes de continuar .....	51
Síntesis .....	52
Repaso .....	53
¿Qué aprendí?.....	54

### Unidad 3 RELACIONES MÉTRICAS EN LA CIRCUNFERENCIA ..... 56

Activo lo que sé .....	58
<b>Lección 5:</b> Resolución de problemas con ángulos en la circunferencia.....	59
Ángulos del centro e inscrito en una circunferencia.....	59
Ángulos interiores y exteriores en la circunferencia.....	63
Antes de continuar .....	67
<b>Lección 6:</b> Resolución de problemas con segmentos en la circunferencia.....	68
Cuerdas en la circunferencia.....	68
Secantes y tangentes en la circunferencia.....	71
Antes de continuar .....	75
Síntesis .....	76
Repaso .....	77
¿Qué aprendí?.....	78

### Unidad 4 UN ÚLTIMO PELDAÑO ALGEBRAICO: LOS NÚMEROS COMPLEJOS ..... 80

Activo lo que sé .....	82
<b>Lección 7:</b> El conjunto de los números complejos (C).....	83
Conjuntos de los números complejos.....	83
Representación de números complejos.....	86
Módulo y conjugado de un número complejo.....	88
Antes de continuar .....	91
<b>Lección 8:</b> Resolución de problemas usando la operatoria de números complejos.....	92
Adición y sustracción de números complejos.....	92
Multiplicación de números complejos.....	95
División de números complejos.....	98
Antes de continuar .....	101
Síntesis .....	102
Repaso .....	103
¿Qué aprendí?.....	104

Glosario.....	220
Solucionario.....	222
Rúbricas de actividades .....	235
Bibliografía.....	255

Presentación..... 3  
 Conoce tu texto ..... 4

**Unidad 1 LA TOMA DE DECISIONES EN SITUACIONES FINANCIERAS Y ECONÓMICAS ..... 106**

**Activo lo que sé** ..... 108

**Lección 1:** Toma de decisiones aplicando porcentajes ..... 109

    Porcentajes en el comercio ..... 109

    Presupuestos y planificación ..... 113

    Remuneraciones y descuentos legales ..... 119

    Antes de continuar ..... 122

**Lección 2:** Toma de decisiones aplicando tasas de interés compuesto ..... 123

    Ahorro e inversiones ..... 123

    Créditos ..... 127

    Antes de continuar ..... 131

**Síntesis** ..... 132

**Repaso** ..... 133

**¿Qué aprendí?** ..... 134

**Unidad 2 MODELAMIENTO MATEMÁTICO PARA DESCRIBIR Y PREDECIR ..... 136**

**Activo lo que sé** ..... 138

**Lección 3:** Construcción de modelos con la función potencia ..... 139

    Crecimiento y decrecimiento potencial ..... 139

    Función potencia de exponente positivo ..... 142

    Función potencia de exponente negativo ..... 145

    Antes de continuar ..... 148

**Lección 4:** Construcción de modelos con las funciones seno y coseno ..... 149

    La circunferencia unitaria ..... 149

    Funciones seno y coseno ..... 152

    Amplitud y periodo ..... 154

    Antes de continuar ..... 157

**Síntesis** ..... 158

**Repaso** ..... 159

**¿Qué aprendí?** ..... 160

**Unidad 3 LA TOMA DE DECISIONES EN SITUACIONES DE INCERTEZA ..... 162**

**Activo lo que sé** ..... 164

**Lección 5:** Toma de decisiones analizando la distribución binomial ..... 165

    Valor esperado y varianza de una variable aleatoria ..... 165

    Distribución binomial ..... 167

    Antes de continuar ..... 171

**Lección 6:** Toma de decisiones analizando la distribución normal ..... 172

    Variable aleatoria continua ..... 172

    Distribución normal ..... 174

    Distribución normal estándar ..... 177

    Estimación de la media de una población ..... 183

    Aproximación normal a la binomial ..... 185

    Antes de continuar ..... 187

**Síntesis** ..... 188

**Repaso** ..... 189

**¿Qué aprendí?** ..... 190

**Unidad 4 GEOMETRÍA CON COORDENADAS ..... 192**

**Activo lo que sé** ..... 194

**Lección 7:** Resolución de problemas con rectas en el plano ..... 195

    Distancia entre puntos en el plano cartesiano ..... 195

    Rectas en el plano ..... 197

    Distancia de un punto a una recta ..... 201

    Antes de continuar ..... 204

**Lección 8:** Resolución de problemas con circunferencias en el plano cartesiano ..... 205

    Ecuación de la circunferencia ..... 205

    Posición relativa a las circunferencias ..... 209

    Antes de continuar ..... 215

**Síntesis** ..... 216

**Repaso** ..... 217

**¿Qué aprendí?** ..... 218

Glosario ..... 238

Solucionario ..... 240

Rúbricas de actividades ..... 252

Bibliografía ..... 255

## LA TOMA DE DECISIONES EN SITUACIONES DE INCERTEZA

### Estadística y probabilidades

En parejas, observen la imagen. Luego, respondan:

1. ¿Cómo describirías la estatura de los jugadores de la selección chilena de fútbol de 2011 (camisetas rojas)? Comparte tu respuesta con tu curso.
2. ¿Qué medida de tendencia central piensan que los ayudaría a determinar si las estaturas de los jugadores son homogéneas? Justifiquen su respuesta.
3. Si el promedio de las estaturas de la actual selección chilena es aproximadamente 177,3 cm y los jugadores de las camisetas blancas son parte del equipo, ¿quién de ellos se acerca más a la estatura promedio?, ¿quién se aleja más?
4. Si el arquero debe elegir a 5 jugadores para poner en la barrera del tiro libre, ¿qué criterio creen que utilizará para determinar a quienes elegir? Den argumentos que fundamenten tu respuesta.



Marcelo Díaz (centrocampista)  
Estatura: 1,66 m



Gary Medel (defensa)  
Estatura: 1,71 m



Alexis Sánchez (delantero)  
Estatura: 1,69 m



Arturo Vidal (centrocampista)  
Estatura: 1,80 m

En esta Unidad estudiarás y aprenderás acerca de:

- Toma de decisiones aplicando medidas de dispersión de datos.
- Toma de decisiones aplicando probabilidades condicionales.