



Matemática

4



Texto del Estudiante

Matemática 4

medio

Dirección de Contenidos

Rodolfo Hidalgo Caprile

Profesor de Biología y Ciencias Naturales - Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Magíster en Diseño Instruccional - Pontificia Universidad Católica de Chile
Doctor en Educación - Universidad Academia de Humanismo Cristiano

Subdirección editorial

Cristian Gúmera Valenzuela

Licenciado en Ciencias con mención en Matemática - Universidad de Chile
Magíster en Didáctica de la Matemática - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Jefatura de área

Patricio Loyola Martínez

Licenciado en Ciencias con mención en Matemática - Universidad de Chile
Profesor de Educación Media en Matemática - Universidad Andrés Bello
Magíster en Didáctica de la Matemática - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Edición

Daniel Catalán Navarrete

Licenciado en Ciencias de la Ingeniería mención Química - Universidad de Chile
Ingeniero Civil Químico - Universidad de Chile

Autoría

Mónica Caroca Toro

Licenciada en Ciencias Exactas Profesora de Educación Media en Matemática y Física
Universidad de Chile

Marcela Rojas Carvajal

Licenciada en Matemática
Profesora de Educación Media en Matemática
Pontificia Universidad Católica de Chile
Magíster en Didáctica de la Matemática
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Natalia Villalobos Silva

Profesora de Matemática mención Estadística Educacional
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Magíster en Estadística
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Vivian Marambio Fuentes

Licenciada en Matemática
Profesora de Educación Media en Matemática
Pontificia Universidad Católica de Chile
Magíster en Didáctica de la Matemática
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

El Texto del Estudiante **Matemática 4° 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
Jefatura de área:	Patricio Loyola Martínez
Edición:	Daniel Catalán Navarrete
Autoría:	Mónica Caroca Toro Marcela Rojas Carvajal Natalia Villalobos Silva Vivian Marambio Fuentes
Corrección de estilo:	Departamento de Estilo Santillana
Consultoría pedagógica:	Alejandro Sepúlveda Peñaloza Rodrigo Vargas Vargas Víctor Llantén Pérez Justin Alvarado Brito
Solucionario:	Rebeca Suárez del Puerto María de los Ángeles Tapia Carlos Castro Maldonado Francisco Díaz Navarro
Asesor tecnológico:	Diego Cheuquepán Maldonado
Documentación:	Cristian Bustos Chavarría
Subdirección de Diseño:	María Verónica Román Soto
Diseño y diagramación:	Claudia Barraza Martínez Álvaro Perez Montenegro
Fotografías:	Archivo Santillana, Getty Images y Shutterstock
Cubierta:	Roberto Peñailillo Farías
Ilustraciones:	Fabián Rivas Henríquez
Producción:	Rosana Padilla Cencever

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del derecho de autor, 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.

La editorial ha hecho todo lo posible por conseguir los permisos correspondientes para las obras con derecho de autor que aparecen en el presente texto. Cualquier error u omisión será rectificado en futuras impresiones a medida que la información esté disponible.

© 2021, by Santillana del Pacífico S. A. de Ediciones.

Avda. Andrés Bello 2299, piso 10, Providencia, Santiago (Chile).

www.santillana.cl - infochile@santillana.com

PRINTED IN CHILE. Impreso en Chile por XXXXXX S. A.

ISBN: 978-956-15-XXXX-X / Inscripción N°: XXX.XXX

Santillana® es una marca registrada de Grupo Santillana de Ediciones, S. L. Todos los derechos reservados.

Presentación

El Texto de Matemática, que te acompañará durante este año, es una invitación a que continúes desarrollando tu capacidad de análisis, estudio y resolución, presente y futura, de modo de favorecer el tránsito al mundo laboral y profesional. Para lograrlo, encontrarás distintos espacios integrados para que profundices, por una parte, tu conocimiento, razonamiento y pensamiento matemáticos, como tus aptitudes para resolver problemas y pensar en forma rigurosa y crítica.

Comprender la matemática y ser capaz de aplicar conceptos y procedimientos en la resolución de problemas reales son fundamentales en el mundo actual. Por esta razón, a lo largo de las páginas de este texto, tendrás la oportunidad de desarrollar tu aprendizaje de manera progresiva, inclusiva, relacionada y con un aumento creciente de complejidad conceptual y procedimental a través de soportes variados y en contextos motivadores y atractivos.

Recuerda que tú eres el principal protagonista de tu proceso de aprendizaje.

Ahora, ¡te invitamos a enriquecer tu comprensión de la realidad!

Estructura del Texto del Estudiante

El **Texto del Estudiante** se organiza en cuatro unidades, en las que encontrarás las siguientes secciones:

Inicio de unidad

Nombre y número de la unidad

Se relaciona con la temática que se desarrollará en la unidad.

Propósito de la unidad

Se declara el propósito que se desarrollará a lo largo de la unidad.

Códigos QR

Te permite acceder a recursos digitales.

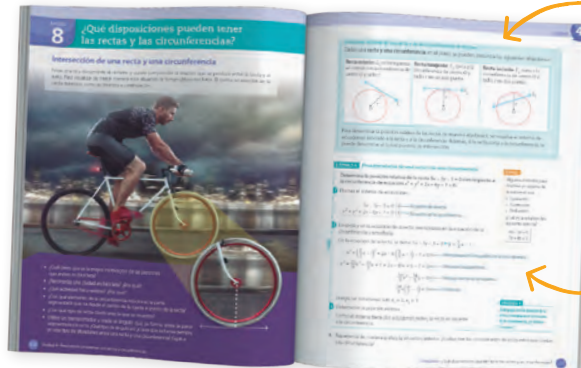


¿Qué sé? Mi punto de partida

Instancia que permite reconocer los conocimientos previos correspondientes a la unidad.

Lecciones

Al inicio de cada lección se propone una sección cuya finalidad es reconocer las ideas previas y las motivaciones personales de los estudiantes, y acercarlos a los nuevos aprendizajes a través de una situación problematizadora contextualizada.



Formalización

Se formaliza el conocimiento que se desarrollará.

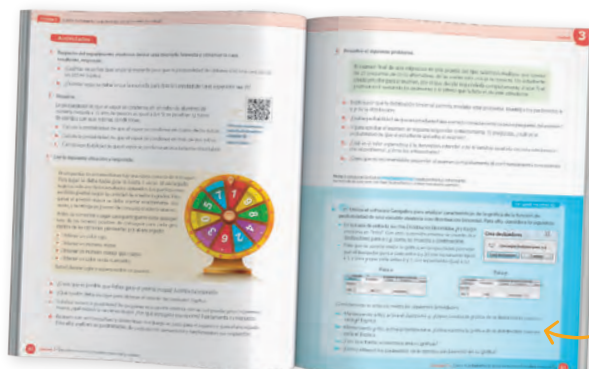
Ejemplos

Ejemplos desarrollados paso a paso con las correspondientes propuestas para su resolución.

Actividades

Sección donde se proponen actividades en contextos diversos para que puedas aplicar y transferir lo estudiado a nuevas situaciones.

Son una instancia para desarrollar tus habilidades, tu creatividad y lo propio de esta disciplina.



Herramientas tecnológicas

A lo largo de la unidad aprenderás a utilizar **softwares** educativos para desarrollar diversas actividades.



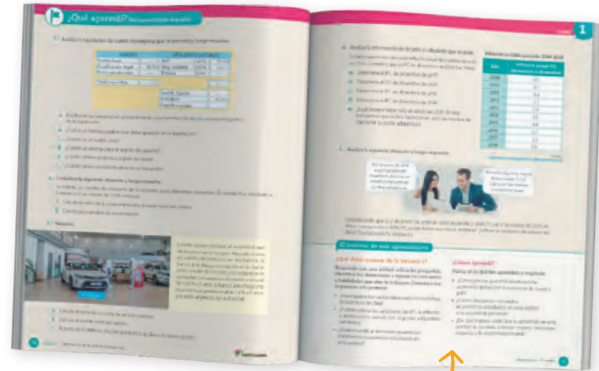
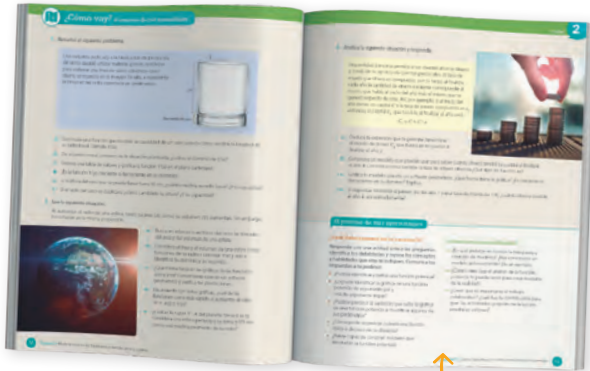
¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes

Evaluación que te permitirá reconocer los aprendizajes adquiridos en cada lección.



¿Qué aprendí? Mis aprendizajes logrados

Evaluación que te permitirá reconocer los aprendizajes desarrollados en la unidad.



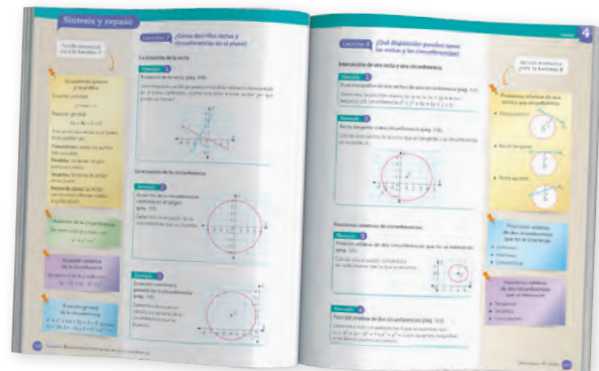
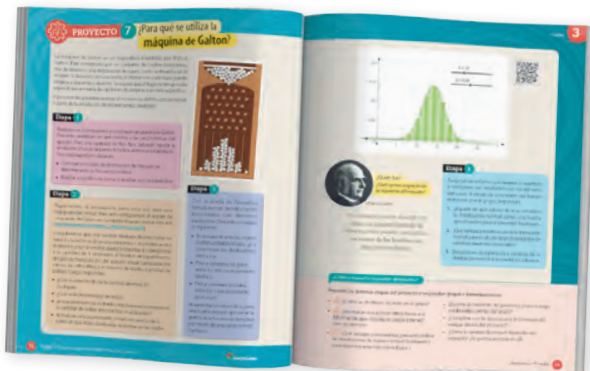
Instancia **metacognitiva** que invita al estudiante a reflexionar sobre el logro de sus aprendizajes.

Aprendizaje Basado en Proyectos

En cada unidad del texto se proponen instancias que vinculan los conocimientos matemáticos con la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

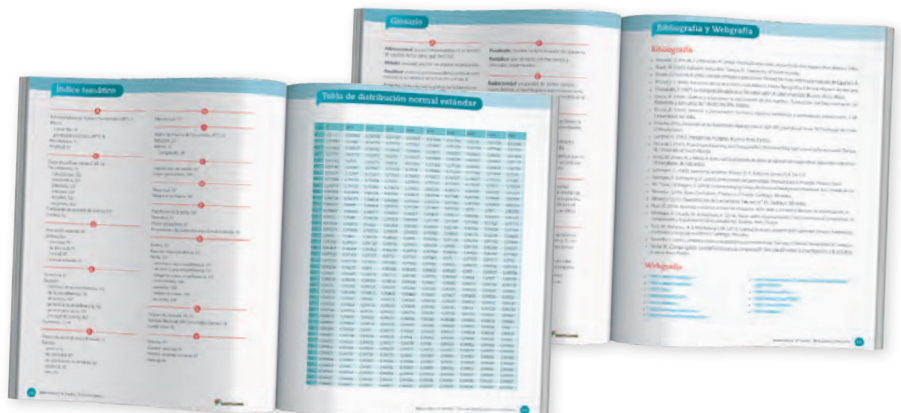
Síntesis y repaso

Actividades que te permitirán consolidar los aprendizajes desarrollados en cada lección de la unidad.



Páginas finales

Índice temático, Tabla de distribución normal estándar, Glosario, Bibliografía y Webgrafía. Podrás encontrar la definición de algunos conceptos básicos, tabla con valores para determinar la probabilidad asociada a una distribución normal estándar y sitios web utilizados para el texto.



Índice

Unidad

1

Números

Decidiendo en el ámbito económico

8

¿Qué sé? Mi punto de partida 9

Lección 1

¿Cómo manejo mi economía personal? 10

- Cálculo de un sueldo 10
- Los créditos 14

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 18

Lección 2

¿Cómo los indicadores económicos afectan mis decisiones? 20

- Los precios en Chile 20
- Tipos de cambio 24

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 28

- Proyecto 1 29
- Proyecto 2 30
- Síntesis y repaso 32

¿Qué aprendí? Mis aprendizajes logrados 34



Unidad

2

Álgebra y funciones

Modelando con las funciones potencia, seno y coseno

36

¿Qué sé? Mi punto de partida 37

Lección 3

¿Cómo construyo modelos con la función potencia? 38

- Características de la función potencia 38
- Proyecto 3 43
- Modificación de parámetros 44

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 50

Lección 4

¿Cómo construyo modelos con las funciones seno y coseno? 52

- Características de las funciones seno y coseno 52
- Modificación de parámetros 58
- Proyecto 4 63

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 64

- Proyecto 5 66
- Síntesis y repaso 68

¿Qué aprendí? Mis aprendizajes logrados 70



Decidiendo con los modelos binomial y normal

72

¿Qué sé? Mi punto de partida 73

Lección 5

¿Cómo fundamento una decisión con el modelo binomial? 74

- Cálculo de probabilidades y distribución de Bernoulli 74
- Distribución binomial 78

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 84

Lección 6

¿Cómo fundamento una decisión con el modelo normal? 86

- Distribución normal 86
- Distribución normal estándar 90
- Proyecto 6 95

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 96

- Proyecto 7 98
- Síntesis y repaso 100

¿Qué aprendí? Mis aprendizajes logrados 102



Resolviendo problemas con rectas y circunferencias

104

¿Qué sé? Mi punto de partida 105

Lección 7

¿Cómo describo rectas y circunferencias en el plano? 106

- La ecuación de la recta 106
- Proyecto 8 109
- La ecuación de la circunferencia 110

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 114

Lección 8

¿Qué disposiciones pueden tener las rectas y las circunferencias? 116

- Intersección de una recta y una circunferencia 116
- Proyecto 9 119
- Posiciones relativas de circunferencias 120

¿Cómo voy? El progreso de mis aprendizajes 124

- Proyecto 10 126
- Síntesis y repaso 128

¿Qué aprendí? Mis aprendizajes logrados 130



- Índice temático 132
- Tabla distribución normal estándar 133

- Glosario 134
- Bibliografía y Webgrafía 135

Unidad

1

Números

Decidiendo en el ámbito Económico

A lo largo de esta unidad
fundamentarás decisiones en el
ámbito financiero y económico
personal o comunitario, a partir
de modelos que consideren
porcentajes, tasas de interés
e **índices económicos**.



¿Qué sé? Mi punto de partida

Valor de la UF (\$), abril de 2019

1	27.565,76	11	27.574,93	21	27.620,81
2	27.565,76	12	27.579,51	22	27.625,40
3	27.565,76	13	27.584,10	23	27.629,99
4	27.565,76	14	27.588,68	24	27.634,59
5	27.565,76	15	27.593,27	25	27.639,18
6	27.565,76	16	27.597,86	26	27.643,78
7	27.565,76	17	27.602,45	27	27.648,37
8	27.565,76	18	27.607,04	28	27.652,97
9	27.565,76	19	27.611,63	29	27.657,57
10	27.570,34	20	27.616,22	30	27.662,17

Valores UF, abril 2019.

Fuente: <http://www.enlacesantillana.cl/#/mataps4mu1pf9>

1. Respecto de la información y la imagen, responde.

La Unidad de Fomento (UF) es una unidad monetaria de existencia no física, que se utiliza en diferentes transacciones comerciales. Fue creada durante el gobierno del presidente Eduardo Frei Montalva. En la tabla se muestran los valores del mes de abril del año 2019.

- ¿Cuál fue el menor valor de la UF en abril de 2019?
- Durante el mes, ¿la UF tiende al alza o a la baja?
- ¿Cuál fue el porcentaje de variación entre el 1 de abril y el 15 de abril?
- Si una vivienda tiene un valor de 3.200 UF, ¿cuál era su precio el 1 de abril de 2019? ¿Cuánto más se pagaría al 30 de abril del mismo año?
- ¿Conviene endeudarse en UF? Explica.

2. Lee y responde.

El impuesto al valor agregado (IVA) es un cargo fiscal aplicado a toda transacción comercial que recauda el Estado. Este valor corresponde al 19%.

- Si una persona compra un vehículo a \$6.900.000 sin IVA, ¿cuál es el precio por pagar con IVA incluido?
- Si se compra un mueble en \$27.251 IVA incluido, ¿cuál es el precio del mueble sin IVA?
- Si a un artículo que tiene un precio de \$120.000 IVA incluido se le aplica un descuento de un 19%, ¿el descuento aplicado coincide con el IVA? Explica.

3. Resuelve el siguiente problema.

Si se deposita un capital inicial C a un interés simple de un $r\%$ por período, al cabo de n períodos se tendrá un capital final C_f :

$$C_f = C \left(1 + \frac{nr}{100} \right)$$

Si una persona tiene un capital de \$3.000.000, calcula el capital final de tres meses de ahorro si una institución financiera le ofrece un 0,2% de interés simple.

Obtén más información sobre la UF en este código QR.
<https://n9.cl/mxki8>



¿Cómo manejo mi economía personal?

Cálculo de un sueldo

Fernando recibió su **liquidación de sueldo**. En ella se muestran los montos pagados por sueldo base, cargas familiares y los descuentos legales por pensión y salud, entre otros conceptos. Este documento que entrega el empleador al trabajador es el comprobante del pago del sueldo por su trabajo mensual.

Sueldo base: es el monto en dinero que recibe el trabajador por los servicios prestados.

Empresa:	Confecciones Pamela
RUT:	-----
Dirección:	-----
Fono:	-----

LIQUIDACIÓN DE SUELDO

Trabajador:	Fernando
RUT:	-----
Mes:	Agosto

HABERES		DESCUENTOS LEGALES	
Sueldo base	\$ 380.000	AFP	11,44 % \$ 52.212
Gratificación legal	\$ 76.396	Seg. cesantía	0,60 % \$ 2.738
Bonos producción	\$ -----	Fonasa	7,00 % \$ 31.948
Total imponible	\$ 456.396		\$ 86.898

Asig. familiar	\$ -----
Locomoción	\$ 30.000
Colación	\$ 25.000

Total haberes	\$ 511.396	Total descuentos	\$ 86.898
---------------	------------	------------------	-----------

Sueldo líquido	\$ 424.498
Anticipos	\$ -----
Líquido a pagar	\$ 424.498

Gratificación legal: Es la parte de las utilidades que ha obtenido un empleador en el año comercial y que se debe distribuir entre los trabajadores.

Total imponible: en esta situación corresponde a la suma de la gratificación legal y el sueldo base.

Descuentos:

Para AFP: monto que se obtiene al aplicar el porcentaje asociado a AFP al total imponible.

Seguro de cesantía: monto que corresponde al 0,6% del total imponible.

Para salud: monto que se obtiene al aplicar el porcentaje asociado a salud al total imponible. Como mínimo corresponde al 7%.

Recibo y firma conforme

- ¿Cuáles son los descuentos legales que se aplican sobre el sueldo de un trabajador?
- ¿Cuál crees tú que es el objetivo de los descuentos de AFP, salud y seguro de cesantía?
- ¿Un trabajador puede renunciar a los descuentos de AFP, salud y seguro de cesantía?
- ¿Cuál es la diferencia entre sueldo base y sueldo líquido?
- Antes de aprobar la liquidación, Fernando necesita revisar si los montos están bien calculados. Según tú, ¿está correcta la información de la liquidación?

Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP)

Una pensión es un beneficio previsional que tienen los afiliados que consiste en un monto de dinero que reciben tras jubilarse o adquirir algún grado de invalidez.

Las **AFP** son las instituciones encargadas de administrar tus ahorros previsionales, haciéndolos crecer en el largo plazo para que puedas tener una mejor pensión.

Todo trabajador dependiente debe cotizar obligatoriamente un 10% que se aplica sobre el sueldo imponible. Dicho monto lo paga directamente tu empleador a la AFP, y es el mismo sin importar en cuál estés.



1. En la liquidación de Fernando se observa que el descuento de AFP es de un 11,44 %. Si obligatoriamente el descuento debe ser del 10 %, ¿a qué atribuyes esta diferencia de porcentaje?

Dicha diferencia de porcentaje corresponde a un pago por concepto de comisión que los **afiliados** realizan a las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) con objeto de financiar los gastos de operación.

Fuente: <http://www.enlacesantillana.cl/#/mataps4mu1p11>

Vocabulario

Afiliado: asociado, inscrito en alguna organización.

Seguro de cesantía individual

Es un fondo que se genera a partir del descuento del 0,6% de la remuneración de un trabajador y que se acumula en una cuenta individual. La Sociedad Administradora de Fondos de Cesantía (AFC) es el organismo a cargo de administrar dichos fondos, cuyo objetivo es financiar los beneficios a los que tiene derecho un trabajador mientras esté cesante.

2. Si un trabajador tiene un total imponible de \$525.000, ¿cuánto dinero se le descontará para su seguro de cesantía si el descuento corresponde a un 0,6% sobre el total imponible?

Dato

La ley obliga la entrega de los ahorros previsionales a través de un pago mensual solo una vez que la persona se pensione, ya sea por haber alcanzado la edad de jubilación (65 años para hombres y 60 para mujeres) o por sufrir algún evento de invalidez y sobrevivencia.

Fondo Nacional de Salud (Fonasa)

Fonasa es un servicio público encargado de recaudar, administrar y distribuir los dineros estatales y de los cotizantes. Este funciona con un sistema de reparto solidario; todos los beneficiarios asociados aportan el 7% de sus ingresos imposables y acceden a un plan único de salud, independiente de su aporte y condiciones de salud que presente.

Hay cuatro categorías de beneficiarios: el grupo A, grupo B, grupo C y grupo D, donde el A es la categoría de las personas con menos recursos.

Ejemplo 1 Cálculo de remuneración.

Respecto de la información de la liquidación de sueldo que se muestra, ¿cuál es el sueldo líquido que debe recibir el trabajador?

HABERES		DESCUENTOS LEGALES	
Sueldo base	\$ 500.000	AFP	11,44 % \$ -----
Gratificación legal	\$ 78.396	Seg. cesantía	0,60 % \$ -----
Bonos producción	\$ -----	Fonasa	7,00 % \$ -----
Total imponible	\$ 638.896		\$ -----
		Sueldo líquido	\$ -----
		Anticipos	\$ -----
		Líquido a pagar	\$ -----

Repaso

Para calcular el porcentaje de una cantidad se multiplica la fracción o el número decimal asociado al porcentaje por la cantidad.

Dato

Para calcular el pago que debe recibir un trabajador por concepto de horas extraordinarias al 50 %, se debe multiplicar la cantidad de horas extras realizadas por el sueldo y el resultado por el factor 0,0077777.

PASOS

1 Calcula los valores de los descuentos legales.

- Para la AFP, del total imponible se calcula el 11,44 %, es decir:

$$\$638.896 \cdot 0,1144 = \$73.089,7024 \approx \$73.090$$
- Para el Seguro de cesantía, del total imponible se calcula el 0,60 %, es decir:

$$\$638.896 \cdot 0,006 = \$3.833,376 \approx \$3.833$$
- Para Fonasa, del total imponible se calcula el 7 %, es decir:

$$\$638.896 \cdot 0,07 = \$44.722,72 \approx \$44.723$$

2 Obtén el total de descuentos.

Sumas los descuentos de AFP, Seguro de cesantía y Fonasa, es decir:

$$\$73.090 + \$3.833 + \$44.723 = \$121.646$$

3 Calcula el sueldo líquido.

Al total imponible le restas los descuentos, es decir:

$$\$638.896 - \$121.646 = \$517.250$$

4 Responde.

Luego de los descuentos, el sueldo líquido que recibirá el trabajador es de \$517.250.

Práctica 1

Si hubiese recibido un bono de producción de \$48.000 (imponible), uno de locomoción de \$30.000 (no imponible) y uno de colación de \$25.000 (no imponible), ¿cuánto hubiera sido el sueldo líquido del trabajador?

3. ¿Qué entiendes por sueldo líquido? Explica.

4. Si otra AFP te descuenta un 11,2 %, ¿te cambiarías de AFP? Fundamenta tu decisión.

Actividades

1. Analiza la siguiente información y responde.

Nombre del trabajador:	Andrés Contreras	Sueldo base mensual:	\$850.000	Locomoción:	\$50.000
RUT del trabajador:	-----	Gratificación:	\$89.063	Colación:	\$60.000
Remuneración mes:	Mayo 2019	AFP:	1,44 % de comisión	Salud:	Fonasa

- Completa en tu cuaderno la liquidación de sueldo correspondiente.
- ¿Cuánto se le descuenta a Andrés por salud?, ¿y por AFP?
- Si el trabajador realiza 20 horas extras al 50 %, ¿en cuánto dinero aumentaría su sueldo? Para responder, ten en cuenta que el sueldo que se considerará para calcular el pago por horas extraordinarias corresponde al base.

2. Respecto de los datos entregados en la actividad anterior, analiza la siguiente situación y luego responde.

Andrés, al considerar que ha realizado un buen trabajo, solicita que aumenten su sueldo en \$150.000, ya que debe pagar dicha cantidad mensual para que su hijo estudie. La empresa accede y le indica que se aumentará su sueldo base en la cantidad solicitada.

- ¿Existe diferencia entre el dinero que, por concepto de aumento, recibirá Andrés mensualmente y lo que debe pagar para que su hijo estudie? Justifica.
- ¿Qué recomendarías a Andrés respecto de la respuesta que le da la empresa?
- ¿Qué aumento de sueldo bruto debiera realizar la empresa para cumplir con las expectativas de Andrés?
- ¿Existe un factor fijo por el cual debiéramos multiplicar el valor líquido por recibir en un incremento de sueldo para determinar cuánto aumentar el sueldo base? Comenta con tus compañeros.

3. Considera la situación de la actividad 1 para analizar la siguiente información y responde.

Supongamos que la empresa accede a las necesidades de Andrés.

- Con los nuevos montos, ¿qué diferencia de sueldo líquido se observaría entre las AFP que tienen mayor y menor porcentaje de comisión?
- Comenta con tus compañeros por qué una persona podría elegir una AFP que cobra una mayor comisión. Fundamenta tu decisión.

Estructura de comisiones	
Por depósito de cotizaciones	
AFP	% de la remuneración o renta imponible
A	1,44
B	1,44
C	1,27
D	0,77
E	1,16
F	1,45

Los créditos

En un banco se pueden solicitar diferentes tipos de créditos. Algunos son:

- de consumo: para ser utilizado en asuntos personales. Se debe cancelar en un corto plazo.
- hipotecario: financia la adquisición de una propiedad y se puede pactar a largo plazo.
- comercial: las empresas lo utilizan en sus necesidades de capital de trabajo.



La Carga Anual Equivalente o CAE, parámetro que permite la comparación entre las distintas alternativas que ofrecen los proveedores de productos o servicios financieros, se calcula considerando diversas variables y existe una aplicación en el Servicio Nacional del Consumidor (Sernac) que simula la solicitud de un crédito.

<http://www.enlacesantillana.cl/#/mataps4mu1pe14>

Ejemplo 2 Cotización de un crédito.

Al simular, en la página de internet del Sernac, un crédito de \$1.000.000, con una renta entre los \$400.000 y \$600.000, pagadero en 24 meses y con seguro de desgravamen, se obtienen los siguientes valores para 3 bancos. ¿Existe una relación entre el CAE y el costo total del crédito?

Concepto	Banco A	Banco B	Banco C
Valor cuota	\$56.232	\$48.585	\$53.294
CAE	30,62 %	15,21 %	24,85 %
Tasa de interés mensual	2,29 %	1,09 %	1,82 %
Seguro de desgravamen	\$14.590	\$9.940	\$15.865
Gastos asociados	\$9.751	\$8.800	\$9.312
Costo total del crédito	\$1.349.568	\$1.166.040	\$1.279.056

Simulación al 13 de abril de 2019.

Fuente: <http://www.enlacesantillana.cl/#/mataps4mu1pf14>

1 Compara el seguro de desgravamen.

Al comparar el seguro de desgravamen, se observa que el Banco C tiene un seguro de desgravamen más alto y no tiene el mayor costo total del crédito.

PASOS

2 Compara gastos asociados, costos de las cuotas y tasa de interés.

Al comparar los gastos asociados, el del Banco B es menor y, además, posee el costo total del crédito más económico.

Al comparar el costo de las cuotas, al ser la misma cantidad para cada caso, claramente se relacionan de tal forma que a menor cuota, menor el costo del crédito.

Al comparar la tasa de interés mensual, a mayor tasa, mayor el costo total del crédito.

3 Responde.

Al analizar el CAE y el costo total de cada crédito, se puede observar que a mayor CAE, mayor es el costo total del crédito.

Dato

El seguro de desgravamen tiene por objetivo cubrir el saldo de la deuda de un crédito en caso de fallecimiento del endeudado.

Práctica 1

Simula un crédito por \$2.000.000, con un sueldo de \$700.000, a pagar en 36 meses y sin seguro de desgravamen. Utiliza <http://www.enlacesantillana.cl/#/mataps4mu1pp14>.

Amortización

Al pedir un crédito de cualquier naturaleza, se firma un acuerdo con el banco en el que quedan estipulados el plazo y las condiciones de la deuda. Una de estas condiciones es el sistema de **amortización**. Entre los más utilizados está el sistema de amortización francés, en el que la cuota de pago es constante a lo largo de todo el período por el que se extiende el crédito a una tasa de interés fija.

Si se solicita un crédito de \$ A , y lo queremos pagar (amortizar) en n meses con una tasa de interés $i\%$ mensual, abonaremos al final de cada mes una cuota fija \$ R . Es decir: $R = \frac{A \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$.

Ejemplo 3 Tabla de amortización.

Andrés solicitó un crédito de consumo de \$600.000, a pagar en 6 meses y con una tasa de interés de 2,5 % mensual. Al mostrarle la tabla de amortización le presentan lo siguiente:

N° de cuota	Pago (\$)	Interés (\$)	Amortización (\$)	Saldo (\$)
0				600.000
1	108.930	15.000	93.930	506.070
2	108.930	12.651,75	96.278,25	409.791,75
3	108.930	10.244,79	98.685,21	311.106,54
4	108.930	7.777,66	101.152,34	209.954,20
5	108.930	5.248,86	103.681,14	106.273,06
6	108.930	2.656,83	106.273,17	-0,1135

¿Cómo se elaboró dicha tabla?

1. Calcula el valor de la cuota fija.

$$R = \frac{600.000 \cdot 0,025}{1 - (1 + 0,025)^{-6}} = \$108.929,982638... \approx \$108.930$$

2. Analiza la tabla y explica.

		2,5 % de \$600.000		\$108.930 - \$15.000	
	Pago (\$)	Interés (\$)	Amortización (\$)	Saldo (\$)	
				600.000	\$600.000 - \$93.930
	108.930	15.000	93.930	506.070	
Valor de cada cuota R .	108.930	12.651,75	96.278,25	409.791,75	\$506.070 - \$96.278,25
		2,5 % de \$506.070		\$108.930 - \$12.651,75	

El interés corresponde a calcular el 2,5 % del saldo.

La amortización corresponde a la diferencia entre el pago y el interés.

El saldo corresponde a la diferencia entre el saldo de la cuota anterior y la amortización.

Práctica 1

El procedimiento utilizado, ¿cumple con las características de amortización francés? Justifica.

1. Comprueba que los demás valores de la tabla estén correctos. ¿Por qué el saldo final es \$-0,1135 en lugar de \$0? Explica.

Ahorro previsional voluntario (APV)

El **ahorro previsional voluntario (APV)** es un mecanismo de ahorro que permite a las personas dependientes e independientes ahorrar por sobre lo cotizado de manera obligatoria en su AFP. Si una persona ahorra con régimen tributario A, recibirá un aporte estatal de un 15 % anual con un tope de 6 UTM, entre otros beneficios tributarios.

Se debe considerar que la institución que administre el APV de una persona cobrará una comisión por el servicio prestado. Por ello, el ahorro que se haga no será devuelto en forma íntegra.

Ejemplo 4 Ahorro previsional voluntario.

¿Cuánto puede recibir Joaquín como aporte del Estado si mantiene un ahorro previsional voluntario mensual de \$180.000?

- 1** Calcula el ahorro anual de Joaquín.

$$\$180.000 \cdot 12 = \$2.160.000$$

- 2** Calcula el 15 % del ahorro realizado por Joaquín.

$$15\% \cdot 2.160.000 = \$324.000$$

- 3** Responde.

Considerando la UTM con un valor de \$ 48.353, el tope del aporte será de \$290.118. Como el 15 % del ahorro de Joaquín excede el tope establecido, entonces el aporte realizado por el Estado a la cuenta de Joaquín es de \$290.118.

Vocabulario**Unidad Tributaria Mensual (UTM):**

unidad definida en Chile que corresponde a un monto de dinero expresado en pesos y determinado por ley, el cual se actualiza en forma permanente por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y se utiliza como medida tributaria.

Práctica 1

¿Qué monto mensual debería ahorrar Joaquín para no exceder el tope del aporte estatal?

- 2.** ¿Conviene tener una APV?, ¿por qué? Fundamenta tu respuesta.

Ahorro a plazo fijo

El **ahorro a plazo fijo** es una forma de inversión que consiste en entregar una cantidad de dinero a una institución bancaria durante un tiempo determinado, luego del cual se puede retirar obteniéndose por ello los intereses pactados. Para calcular el interés (I) generalmente se utiliza:

$$I = VA \cdot \left(\left(1 + i \right)^{\frac{n}{p}} - 1 \right)$$

donde VA es el monto inicial, i es la tasa de interés anual, n es la cantidad de días y p la cantidad total de días del plazo.

Ejemplo 5 Ahorro a plazo fijo.

Se deposita \$1.000.000 a plazo fijo con una tasa del 2,5 % anual. Si el depósito es a 365 días, ¿cuál es el interés alcanzado a los 30 días?

- 1** Aplica la fórmula.

$$I = 1.000.000 \cdot \left(\left(1 + 0,025 \right)^{\frac{30}{365}} - 1 \right) \approx 2.032$$

- 2** Responde.

En un crédito a 365 días, al día 30 se cuenta con un interés de \$2.032.

Práctica 1

¿Qué interés se obtiene a los 60 días?

Actividades

1. Resuelve los siguientes problemas.

- Un banco concede a Gabriel un préstamo de \$A, pagaderos a 2 años, con un interés mensual del 2%, por lo que deberá cancelar \$63.445,32. ¿Cuánto es el valor del crédito que solicitó Gabriel?
- Si Martina realiza un ahorro previsional voluntario mensual de \$90.000, ¿cuánto debe recibir como aporte del Estado? ¿Cuánto dinero acumulará para su vejez si este ahorro lo mantiene durante 3 años? (Considera una UTM fija para el período de \$48.385).
- Se deposita \$100.000 a plazo fijo con una tasa del 0,38% anual. ¿Cuál será el interés acumulado en 90 días?

2. Realiza lo que se pide.

Se solicita un crédito de consumo de \$1.000.000 para comprar materiales de construcción. El crédito fue solicitado a 12 meses y tiene un interés de 2,1 % mensual.

- Calcula el valor de la cuota mensual y el costo total del crédito.
- Construye una tabla de amortización.

3. Analiza la siguiente situación y resuelve.

Magdalena, que gana \$1.500.000 al mes, necesita \$10.000.000, por lo cual debe solicitar un crédito a un banco. Ella utiliza el simulador de créditos que aparece en la página del Sernac (<http://www.enlacesantillana.cl/#/mataps4mu1p17>). A continuación, se presentan algunos valores que dio como resultado el simulador. (Simulación realizada el 14 de abril de 2019).

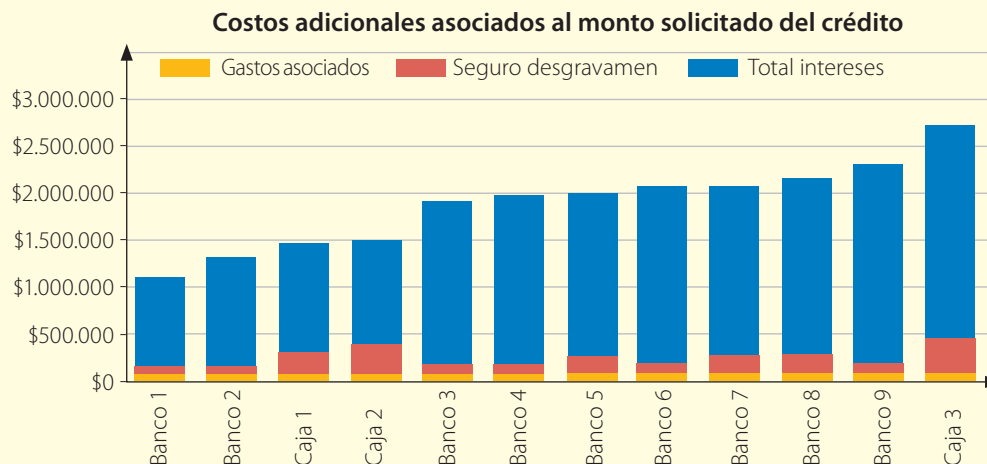
Resultado a 24 meses				Resultado a 48 meses			
Concepto	Banco A	Banco B	Banco C	Concepto	Banco A	Banco B	Banco C
Valor cuota	\$511.703	\$527.114	\$468.701	Valor cuota	\$306.551	\$321.995	\$269.489
CAE	20,56 %	23,68 %	11,56 %	CAE	20,42 %	23,27 %	13,24 %
Tasa de interés mensual	1,61 %	1,87 %	0,88 %	Tasa de interés mensual	1,64 %	1,87 %	1,05 %
Seguro de desgravamen	0	0	0	Seguro de desgravamen	0	0	0
Gastos asociados	\$81.765	\$81.855	\$81.300	Gastos asociados	\$81.765	\$81.855	\$81.300
Costo total del crédito	\$12.280.872	\$12.650.736	\$11.248.824	Costo total del crédito	\$14.714.448	\$15.455.760	\$12.935.472

- Comenta con tus compañeros, de manera justificada, sobre cuál sería la mejor opción de crédito para Magdalena. ¿Es posible establecer la mejor opción?
- Magdalena estaría optando por no considerar un seguro de desgravamen. Si tú debieras pedir un crédito de esta envergadura, ¿considerarías tomar dicho seguro? Justifica.
- En muchos bancos ofrecen un seguro de cesantía asociado a la solicitud de un crédito de consumo. ¿Qué condiciones considerarías para adquirirlo? ¿Lo adquirirías?



1. Analiza los siguientes gráficos y responde.

Los resultados obtenidos en el simulador de créditos de consumo de la página web del Sernac para un crédito por \$ 8.000.000 a 24 meses (con seguro de desgravamen) para una persona que gana entre \$600.001 y \$1.300.000 son los siguientes:



- ¿Qué conclusiones puedes extraer en relación con el costo del seguro de desgravamen?
- ¿Qué conclusión se puede establecer acerca de los datos asociados?
- ¿En cuál de las instituciones financieras se puede observar un mayor valor del CAE?
- ¿En qué institución decidirías pedir el crédito? Justifica.

2. Analiza la liquidación de sueldo que se presenta incompleta y luego resuelve.

HABERES		DESCUENTOS LEGALES		
Sueldo base	\$ -----	AFP	11,44 %	\$ 74.760
Gratificación legal	\$ 52.396	Seg. cesantía	0,60 %	\$ -----
Bonos producción	\$ -----	Fonasa	7,00 %	\$ -----
Total imponible	\$ -----			\$ -----
		Sueldo líquido		\$ -----
		Anticipos		\$ 120.000
		Líquido a pagar		\$ -----

- Propón un procedimiento que permita calcular los valores desconocidos de la liquidación.
- ¿Cuál es el total imponible que debe aparecer en la liquidación?
- ¿Cuál es el sueldo base?
- ¿Cuánto dinero se destina para el seguro de cesantía?
- ¿Cuánto dinero se destina al plan de salud?
- ¿Cuánto dinero recibirá finalmente el trabajador?

3. Resuelve los siguientes problemas.

- Un trabajador que tiene un sueldo base de \$680.000 recibe una gratificación de \$60.000, además de un bono de producción por \$40.000. Si por concepto de colación y locomoción se le abonan \$75.000, ¿qué sueldo líquido recibirá?
- Calcula el capital final que se obtendrá en dos años si se invierte \$1.500.000 al 16 % anual.
- Crea una tabla de amortización para un capital de \$500.000 con una tasa de interés de 1,5 % para 6 cuotas. Calcula el valor final del crédito.

4. Analiza la siguiente situación y responde.

Al realizar la simulación de un plan en una Isapre para una persona de 35 años, sin cargas, que tiene un sueldo imponible de \$800.000, con una cobertura hospitalaria de un 90 % y ambulatoria de un 80 %, y que solo se diferencian en su género, se obtienen los siguientes costos mensuales:

	Hombre	Mujer sin cobertura de embarazo	Mujer con cobertura de embarazo
Costo	3,05 UF	7,51 UF	8,29 UF

- Si el valor de la UF para el mismo día de la simulación es de \$27.593,52, ¿cuáles son los montos en pesos que se deben pagar en cada caso?
- ¿Qué diferencia en porcentaje hay entre el mayor y el menor costo?
- Averigua qué es más costoso dadas las características simuladas: el plan de salud de una mujer o el plan de un hombre.
- ¿Piensas que es justo el cobro que se realiza en cuanto a la diferencia de género?
- ¿Qué podríamos hacer como sociedad para equilibrar dichos costos?

El proceso de mis aprendizajes

¿Qué debo repasar de la Lección 1?

Responde con una actitud crítica las preguntas, identifica tus debilidades y repasa los conceptos y habilidades que ellas te indiquen. Comunica tus respuestas a tu profesor.

- ¿Pudiste calcular porcentajes en situaciones financieras?
- ¿Lograste comprender el concepto de "interés"?
- ¿Fuiste capaz de analizar y comprender una liquidación de sueldo?
- ¿Justificaste decisiones financieras usando lo que aprendiste en la lección?

¿Cómo estoy aprendiendo?

Piensa en lo que has aprendido y responde.

- ¿Cuál fue la principal dificultad que enfrentaste en la lección? Descríbela.
- ¿Cómo ayudaron a tus aprendizajes las simulaciones que realizaste?
- ¿Cómo crees que los nuevos conocimientos que adquiriste te ayudarán a tomar decisiones justificadas en el ámbito financiero? Da un ejemplo.