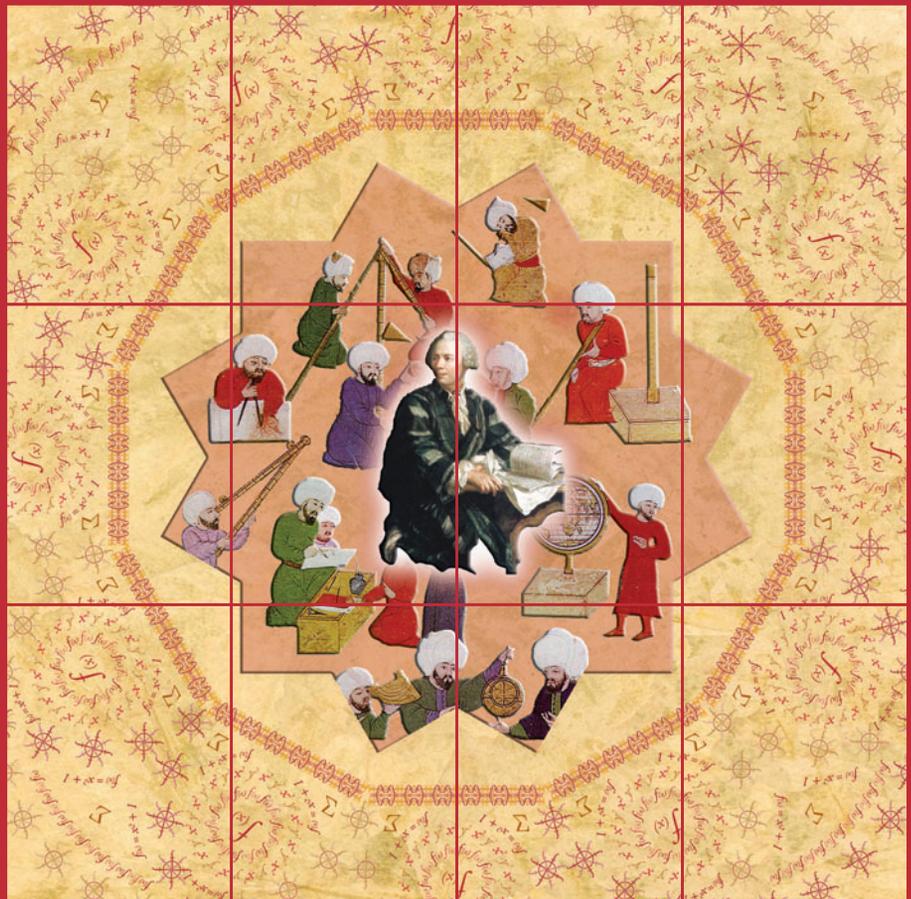


# FUNCIONES ELEMENTALES PARA CONSTRUIR MODELOS MATEMÁTICOS

Magister Mónica Bocco



Colectión: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA

---

Colección: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA

# FUNCIONES ELEMENTALES PARA CONSTRUIR MODELOS MATEMÁTICOS

Magister Mónica Bocco

## ADVERTENCIA

La habilitación de las direcciones electrónicas y dominios de la web asociados, citados en este libro, debe ser considerada vigente para su acceso, a la fecha de edición de la presente publicación. Los eventuales cambios, en razón de la caducidad, transferencia de dominio, modificaciones y/o alteraciones de contenidos y su uso para otros propósitos, queda fuera de las previsiones de la presente edición -Por lo tanto, las direcciones electrónicas mencionadas en este libro, deben ser descartadas o consideradas, en este contexto-.

---

Distribución de carácter gratuito.

---

a u t o r i d a d e s

PRESIDENTE DE LA NACIÓN

**Dra. Cristina Fernández de Kirchner**

MINISTRO DE EDUCACIÓN

**Dr. Alberto E. Sileoni**

SECRETARIA DE EDUCACIÓN

**Prof. María Inés Abrile de Vollmer**

DIRECTORA EJECUTIVA DEL INSTITUTO NACIONAL DE  
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Lic. María Rosa Almandoz**

DIRECTOR NACIONAL DEL CENTRO NACIONAL DE  
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**Lic. Juan Manuel Kirschenbaum**

DIRECTOR NACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL Y  
OCUPACIONAL

**Ing. Roberto Díaz**

Ministerio de Educación.  
Instituto Nacional de Educación Tecnológica.  
Saavedra 789. C1229ACE.  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires.  
República Argentina.  
2010

---

# FUNCIONES ELEMENTALES PARA CONSTRUIR MODELOS MATEMÁTICOS

Magister Mónica Bocco



Colectión: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA

Colección “Las Ciencias Naturales y la Matemática”.  
Director de la Colección: Juan Manuel Kirschenbaum  
Coordinadora general de la Colección: Haydeé Noceti.

Queda hecho el depósito que previene la ley N° 11.723. © Todos los derechos reservados por el Ministerio de Educación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

La reproducción total o parcial, en forma idéntica o modificada por cualquier medio mecánico o electrónico incluyendo fotocopia, grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información no autorizada en forma expresa por el editor, viola derechos reservados.

Industria Argentina

ISBN 978-950-00-0758-0

**Director de la Colección:**  
Lic. Juan Manuel Kirschenbaum  
**Coordinadora general y académica de la Colección:**  
Prof. Ing. Haydeé Noceti  
**Diseño didáctico y corrección de estilo:**  
Lic. María Inés Narvaja  
Ing. Alejandra Santos  
**Coordinación y producción gráfica:**  
Tomás Ahumada  
**Diseño gráfico:**  
Carolina Macedra  
**Ilustraciones:**  
Diego Gonzalo Ferreyro  
Federico Timerman  
**Retoques fotográficos:**  
Roberto Sobrado  
**Diseño de tapa:**  
Tomás Ahumada  
**Administración:**  
Cristina Caratozzolo  
Néstor Hergenrether  
**Colaboración:**  
Téc. Op. en Psic. Soc. Cecilia L. Vazquez  
Dra. Stella Maris Quiroga  
Nuestro agradecimiento al personal del Centro Nacional de Educación Tecnológica por su colaboración.

Bocco, Mónica  
Funciones elementales para construir modelos matemáticos / Mónica Bocco; dirigido por Juan Manuel Kirschenbaum.  
- 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica, 2010.  
216 p.: il.; 24x19 cm. (Las ciencias naturales y la matemática / Juan Manuel Kirschenbaum.)  
ISBN 978-950-00-0758-0  
1. Matemática.  
2. Enseñanza Media.  
I. Kirschenbaum, Juan Manuel, dir.  
II. Título  
CDD 510.712

Fecha de catalogación: 11/03/2010

Impreso en Artes Gráficas Rioplatense S. A., Corrales 1393 (C1437GLE), Buenos Aires, Argentina.

Tirada de esta edición: 100.000 ejemplares



*Magister Mónica Bocco*

### *La Autora*

Mónica Bocco es Profesora y Licenciada en Matemática. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Magister en Demografía. Universidad Nacional de Córdoba.

Profesora Asociada (por concurso) en la Universidad Nacional de Córdoba (1986-2008).

Coordinadora del Dpto. de Matemática y docente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba.

Investigadora en temas de matemática aplicada y de la didáctica de la matemática.

Autora de textos de Análisis Matemático y Matemática Elemental.

Autora y coautora de numerosos trabajos científicos publicados en Revistas Internacionales y Nacionales, en el área de la matemática aplicada y en didáctica de la matemática.

Ponente en numerosos Congresos y Reuniones Nacionales e Internacionales.

*Espero que este libro sea de utilidad para el proceso de aprendizaje en el área de la matemática aplicada a la construcción de modelos. Agradezco a todos aquellos que me han ayudado en las sucesivas etapas de este proyecto y, en lo personal, mi gratitud a mis más grandes afectos: Virginia, Pablo y Walter.*

*Mónica*

## Capítulo 1: Modelos Matemáticos

- Modelo 8
- Modelo matemático 9
- Modelos matemáticos para resolver situaciones cotidianas. 11
- Esquema conceptual de funciones y tipos de funciones 16

## Capítulo 2: Funciones Reales

- Fenómenos, situaciones, gráficas y fórmulas 18
- Relación 20
- Función 21
- Representación de funciones 24
- Funciones crecientes y decrecientes 35
- Operaciones con funciones 37
- Ejercicios 43

## Capítulo 3: Funciones Lineales

- Funciones lineales 50
- Gráficos de funciones lineales 55
- Parámetros de funciones lineales 57
- Fórmula de una función lineal 60
- Pendiente de una recta que pasa por dos puntos conocidos 63
- Intersección de la recta con el eje de las abscisas 66
- *Construcción de un modelo lineal* 67
- Ejercicios 68

## Capítulo 4: Funciones Cuadráticas

- Funciones cuadráticas 72
- Gráficos de funciones cuadráticas 76
- Tres casos posibles en la intersección de una parábola y el eje de las abscisas 91
- *Construcción de un modelo cuadrático* 93
- Ejercicios 94

## Capítulo 5: Funciones Exponenciales

- Función exponencial 98
  - Gráficos de funciones exponenciales 106
  - Propiedades de la función exponencial 111
  - Transformaciones de la función exponencial 112
  - Funciones exponenciales particulares 115
  - Modelo de crecimiento poblacional 116
-

• Función logística	119
• Aplicaciones a la economía: el cálculo del interés compuesto en forma continua	121
• <i>Construcción de un modelo exponencial</i>	124
• Ejercicios	125

### Capítulo 6: Funciones Logarítmicas

• Función logarítmica:	130
• Exponencial y logarítmica: funciones inversas	132
• Gráficos de funciones logarítmicas	134
• Propiedades de la función logarítmica	135
• Funciones logarítmicas particulares	137
• Modelo de cálculo de pH en química	138
• Propiedades de la función logaritmo	139
• Cambio de base de un logaritmo	144
• Escalas logarítmicas	146
• <i>Construcción de un modelo logarítmico</i>	148
• Ejercicios	149

### Capítulo 7: Funciones Trigonométricas

• Función trigonométrica	152
• Funciones seno y coseno	159
• Gráfico de las funciones seno y coseno	160
• Relación fundamental	168
• Función tangente	169
• Gráfico de las función tangente	170
• Funciones trigonométricas recíprocas	175
• Funciones trigonométricas inversas	179
• Movimiento armónico simple	181
• Funciones trigonométricas para ángulos agudos de un triángulo rectángulo	184
• Teorema del seno	191
• Teorema del coseno	194
• <i>Construcción de un modelo trigonométrico</i>	199
• Ejercicios	200

Capítulo 8: Resultados de los ejercicios	204
--	-----

Epílogo	216
---------	-----