

# MATEMÁTICAS DE CONTACTO

## Álgebra y más

### Curso 2

Desarrollado por  
Education Development Center, Inc.

**Investigadores principales:** Faye Nisonoff Ruopp, E. Paul Goldenberg

**Directora del proyecto:** Cynthia J. Orrell

**Elaboradores superiores de currículo:** Michelle Manes, Susan Janssen, Sydney Foster, Daniel Lynn Watt, Nina Arshavsky, Ricky Carter, Joan Lukas, Charles Lovitt

**Elaboradores de currículo:** Phil Lewis, Debbie Winkler



**Glencoe**

New York, New York   Columbus, Ohio   Chicago, Illinois   Peoria, Illinois   Woodland Hills, California





The McGraw-Hill Companies

El contenido algebraico para *Impact Mathematics* se adaptó de la serie, *Access to Algebra*, por Neville Grace, Jayne Johnston, Barry Kissane, Ian Lowe y Sue Willis. Se obtuvo permiso para la adaptación de este material de la editorial, Curriculum Corporation of Level 5, 2 Lonsdale Street, Melbourne, Australia.

Derechos de impresión © 2004 por McGraw-Hill Companies, Inc. Todos los derechos están reservados. Impreso en los Estados Unidos de América. A excepción de lo permitido bajo la Ley de Derechos de Impresión de los Estados Unidos, ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o distribuida de ninguna forma, ni por ningún medio, ni tampoco puede almacenarse en una base de datos o en un sistema de recuperación, sin la previa autorización, por escrito, de la casa editorial.

Envíe toda correspondencia a:  
Glencoe/McGraw-Hill  
8787 Orion Place  
Columbus, OH 43240-4027

ISBN 0-07-860726-4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 058/055 13 12 11 10 09 08 07 06 05 04



## Revisores del proyecto Matemáticas de contacto

Education Development Center aprecia todo el intercambio de información de los especialistas de currículo y maestros que participaron en la revisión y prueba de este programa.

Especialmente agradecemos a:

Peter Braunfeld  
Catedrático Emérito de Matemáticas  
Universidad de Illinois

Sherry L. Meier  
Catedrática Asistente de Matemáticas  
Illinois State University

Judith Roitman  
Catedrática de Matemáticas  
Universidad de Kansas

Marcie Abramson  
Escuela Intermedia Thurston  
Boston, Massachusetts

Alan Dallman  
Escuela Intermedia Amherst  
Amherst, Massachusetts

Steven J. Fox  
Escuela Intermedia Bendle  
Burton, Michigan

Denise Airola  
Escuelas Públicas Fayetteville  
Fayetteville, Arizona

Sharon DeCarlo  
Escuelas Públicas Sudbury  
Sudbury, Massachusetts

Kenneth L. Goodwin Jr.  
Escuela Intermedia Middletown  
Middletown, Delaware

Chadley Anderson  
Escuela Intermedia Syracuse  
Syracuse, Utah

David P. DeLeon  
Escuelas del área de Preston  
Lakewood, Pennsylvania

Fred E. Gross  
Escuelas Públicas Sudbury  
Sudbury, Massachusetts

Jeanne A. Arnold  
Escuela Intermedia Mead  
Elk Grove Village, Illinois

Jacob J. Dick  
Escuela Cedar Grove  
Cedar Grove, Wisconsin

Penny Hauben  
Escuela de Murray Avenue  
Huntingdon, Pennsylvania

Joanne J. Astin  
Escuela Intermedia Lincoln  
Forrest City, Arkansas

Sharon Ann Dudek  
Escuela Intermedia Holabird  
Baltimore, Maryland

Jean Hawkins  
Escuela James River  
Lynchburg, Virginia

Jack Beard  
Escuela Intermedia Urbana  
Urbana, Ohio

Cheryl Elisara  
Escuela Intermedia Centennial  
Spokane, Washington

Robert Kalac  
Escuela Intermedia Butler  
Frombell, Pennsylvania

Chad Cluver  
Escuela Intermedia Maroa-Forsyth  
Maroa, Illinois

Patricia Elsroth  
Escuela Intermedia Wayne Highlands  
Honesdale, Pennsylvania

Robin S. Kalder  
Escuela Secundaria Somers  
Somers, New York

Robert C. Bieringer  
Distrito Escolar Patchogue-Medford  
Center Moriches, New York

Dianne Fink  
Escuela Intermedia Bell  
San Diego, California

Darrin Kamps  
Escuela Elemental Lucille Umbarger  
Burlington, Washington

Susan Coppleman  
Escuela Intermedia Nathaniel H. Wixon  
South Dennis, Massachusetts

Terry Fleenore  
Escuela Intermedia E.B. Stanley  
Abingdon, Virginia

Sandra Keller  
Escuela Intermedia Middletown  
Middletown, Delaware

Sandi Curtiss  
Escuela Intermedia Gateway  
Everett, Washington

Kathleen Forgac  
Escuela Waring  
Massachusetts

Pat King  
Escuela Intermedia Holmes  
Davis, California

Kim Lazarus  
Academia Judía San Diego  
La Jolla, California

Ophria Levant  
Academia Webber  
Calgary, Alberta  
Canada

Mary Lundquist  
Escuela Secundaria Farmington  
Farmington, Connecticut

Ellen McDonald-Knight  
Distrito Escolar Unificado de San Diego  
San Diego, California

Ann Miller  
Escuela Intermedia Castle Rock  
Castle Rock, Colorado

Julie Mootz  
Escuela Intermedia Ecker Hill  
Park City, Utah

Jeanne Nelson  
Escuela Intermedia New Lisbon  
New Lisbon, Wisconsin

DeAnne Oakley-Wimbush  
Escuela Intermedia Pulaski  
Chester, Pennsylvania

Tom Patterson  
Escuela Intermedia Ponderosa  
Klamath Falls, Oregon

Maria Peterson  
Escuela Intermedia Chenery  
Belmont, Massachusetts

Lonnie Pilar  
Escuela Intermedia Tri-County  
Howard City, Michigan

Karen Pizarek  
Escuela Intermedia Northern Hills  
Grand Rapids, Michigan

Debbie Ryan  
Overbrook Cluster  
Philadelphia, Pennsylvania

Sue Saunders  
Escuela Intermedia Abell  
Midland, Texas

Ivy Schram  
Departamento de Servicios Juveniles de  
Massachusetts  
Massachusetts

Robert Segall  
Escuelas Públicas Windham  
Willimantic, Connecticut

Kassandra Segars  
Escuela Intermedia Hubert  
Savannah, Georgia

Laurie Shappee  
Escuela Intermedia Larson  
Troy, Michigan

Sandra Silver  
Escuelas Públicas Windham  
Willimantic, Connecticut

Karen Smith  
Escuela Intermedia East  
Braintree, Massachusetts

Kim Spillane  
Escuela Central Oxford  
Oxford, New Jersey

Carol Struchtemeyer  
Escuelas Lexington R-5  
Lexington, Missouri

Kathy L. Terwelp  
Escuelas Públicas Summit  
Summit, New Jersey

Laura Sosnoski Tracey  
Somerville, Massachusetts

Marcia Uhls  
Escuela Intermedia Truesdale  
Wichita, Kansas

Vendula Vogel  
Escuela para Señoritas Westridge  
Pasadena, California

Judith A. Webber  
Escuela Intermedia Grand Blanc  
Grand Blanc, Michigan

Sandy Weishaar  
Escuela Intermedia Woodland  
Fayetteville, Arkansas

Tamara L. Weiss  
Escuela Intermedia Forest Hills  
Forest Hills, Michigan

Kerrin Wertz  
Escuela Intermedia Haverford  
Havertown, Pennsylvania

Anthony Williams  
Escuela Intermedia Jackie Robinson  
Brooklyn, New York

Deborah Winkler  
Escuela Baker  
Brookline, Massachusetts

Lucy Zizka  
Escuela Intermedia Best  
Ferndale, Michigan

# CONTENIDO

## Capítulo uno

### Entiende las expresiones . . . . . 2

Lección 1.1: Variables y expresiones . . . . .	4
Investigación 1: Expresiones . . . . .	5
Investigación 2: Escribe expresiones . . . . .	10
Investigación 3: Evalúa expresiones . . . . .	13
Investigación 4: Usa flujogramas . . . . .	18
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	22

Lección 1.2: Expresiones y fórmulas . . . . .	32
Investigación 1: ¿Cuál es la variable? . . . . .	34
Investigación 2: Usa fórmulas . . . . .	37
Investigación de laboratorio: Fórmulas y hojas de cálculos . . . . .	42
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	46

Lección 1.3: La propiedad distributiva . . . . .	52
Investigación 1: Agrupa bolsas y bloques . . . . .	54
Investigación 2: Lo mismo y lo diferente . . . . .	56
Investigación 3: Agrupa con la propiedad distributiva . . . . .	59
Investigación 4: Elimina e inserta paréntesis . . . . .	64
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	68

Repaso y autoevaluación . . . . .	74
-----------------------------------	----

## Capítulo dos

### Geometría en tres dimensiones . . . 76

Lección 2.1: Patrones de bloques . . . . .	78
Investigación 1: Un patrón de escaleras . . . . .	79
Investigación 2: Otros patrones de bloques . . . . .	80
Investigación 3: Construye patrones de bloques . . . . .	82
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	84

Lección 2.2: Visualiza y mide las estructuras de bloques . . . . .	91
Investigación 1: Observa todos los ángulos . . . . .	92
Investigación 2: Vistas diferentes . . . . .	94
Investigación 3: Crea vistas técnicas . . . . .	97
Investigación 4: Mide las estructuras de bloques . . . . .	98
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	100

Lección 2.3: Área de superficie y volumen . . . . .	109
Investigación 1: Calcula los volúmenes de las estructuras de bloques . . . . .	110
Investigación 2: Calcula otros volúmenes . . . . .	112
Investigación 3: Modela con estructuras de bloques . . . . .	116
Investigación de laboratorio: La promoción del refresco . . . . .	119
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	122

Lección 2.4: Redes y sólidos . . . . .	129
Investigación 1: ¿Se doblará? . . . . .	130
Investigación 2: Usa redes para investigar los sólidos . . . . .	131
Investigación 3: ¿Tienen las latas de refresco de hoy la mejor forma? . . . . .	134
Ejercicios por tu cuenta . . . . .	136

Repaso y autoevaluación . . . . .	141
-----------------------------------	-----



## Capítulo tres

### Explora exponentes ..... 144

#### Lección 3.1: Máquinas para alargar y encoger .... 146

Investigación 1: Circuitos de máquinas ..... 147

Investigación 2: Máquinas repetidoras ..... 149

Investigación 3: Cadenas de máquinas ..... 152

Investigación 4: Más cadenas de máquinas ... 156

Ejercicios por tu cuenta ..... 160

#### Lección 3.2: Máquinas encogedoras y súper máquinas ..... 164

Investigación 1: Una nueva máquina encogedora ..... 164

Investigación 2: División y exponentes ..... 166

Investigación 3: Súper máquinas ..... 168

Ejercicios por tu cuenta ..... 172

#### Lección 3.3: Crecimiento exponencial ..... 176

Investigación 1: Indica la diferencia ..... 176

Investigación 2: Aumento y disminución exponencial ..... 179

Ejercicios por tu cuenta ..... 183

#### Lección 3.4: Describe números grandes ..... 190

Investigación 1: Millones y billones ..... 191

Investigación 2: Potencias de 10 ..... 192

Investigación 3: Notación científica ..... 196

Investigación 4: Notación científica en tu calculadora ..... 200

Investigación de laboratorio: La torre de Hanoi 203

Ejercicios por tu cuenta ..... 206

#### Repaso y autoevaluación ..... 213

## Capítulo cuatro

### Trabaja con números con signos ..... 216

#### Lección 4.1: Suma y resta con números

negativos ..... 218

Investigación de laboratorio: Pasa la pasarela . 220

Investigación 1: Camina por la recta numérica . 222

Investigación 2: Operaciones equivalentes .... 228

Investigación 3: Amplía el juego ..... 231

Investigación 4: Predice signos de sumas o diferencias ..... 234

Ejercicios por tu cuenta ..... 236

#### Lección 4.2: Multiplica y divide con números

negativos ..... 242

Investigación 1: El producto de un positivo y un negativo ..... 243

Investigación 2: El producto de dos negativos ..... 245

Investigación 3: Divide con números negativos ..... 248

Ejercicios por tu cuenta ..... 250

#### Lección 4.3: Traza puntos en cuatro cuadrantes ... 254

Investigación 1: Grafica puntos con coordenadas negativas ..... 255

Investigación 2: Partes de un plano de coordenadas ..... 259

Investigación 3: Representa operaciones en el plano de coordenadas ..... 262

Ejercicios por tu cuenta ..... 264

#### Lección 4.4: Calcula distancias ..... 268

Investigación 1: El teorema de Pitágoras ..... 269

Investigación 2: La fórmula de la distancia .... 273

Ejercicios por tu cuenta ..... 276

#### Lección 4.5: Números negativos como exponentes . 280

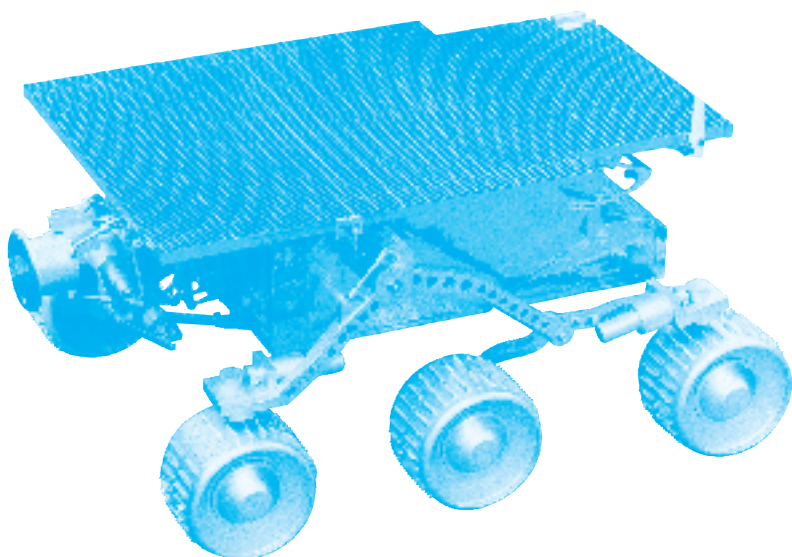
Investigación 1: Reduce con exponentes negativos ..... 280

Investigación 2: Evalúa expresiones con exponentes negativos ..... 284

Investigación 3: Leyes de exponentes y notación científica ..... 286

Ejercicios por tu cuenta ..... 288

#### Repaso y autoevaluación ..... 293



## Capítulo cinco

### Examina relaciones lineales . . . . . 298

**Lección 5.1: Entiende y describe tasas . . . . . 300**  
Investigación 1: Comprende las tasas . . . . . 301  
Investigación 2: Describe las tasas . . . . . 305  
Investigación 3: Relaciones proporcionales . . . . . 309  
**Investigación de laboratorio: A rodar . . . . . 312**  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 314

**Lección 5.2: Conecta la rapidez con la pendiente . . . . . 321**  
Investigación 1: Camina y corre . . . . . 322  
Investigación 2: Disminución de la distancia con el tiempo . . . . . 326  
Investigación 3: Describe gráficas . . . . . 328  
Investigación 4: Cambia el punto de partida . . . . . 330  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 334

**Lección 5.3: Reconoce relaciones lineales . . . . . 344**  
Investigación 1: Explora y describe patrones . . . . . 345  
Investigación 2: Gráficas y reglas de patrones . . . . . 348  
Investigación 3: De reglas a gráficas . . . . . 351  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 354

**Lección 5.4: Trucos del oficio . . . . . 362**  
Investigación 1: Determina la regla secreta . . . . . 362  
Investigación 2: El método de diferencias constantes . . . . . 365  
Investigación 3: Entiende los símbolos . . . . . 368  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 371

### Repaso y autoevaluación . . . . . 378

## Capítulo seis

### Resuelve ecuaciones . . . . . 382

**Lección 6.1: Repasa dos métodos para resolver ecuaciones . . . . . 384**  
Investigación 1: Elige un método para resolver . . . . . 385  
**Investigación de laboratorio: Aplica el método de conjetura, verifica y mejora con una hoja de cálculos . . . . . 388**  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 392

**Lección 6.2: Un modelo para resolver ecuaciones . . . . . 395**  
Investigación 1: Haz y resuelve acertijos de balanza . . . . . 396  
Investigación 2: Mantén las cosas balanceadas . . . . . 398  
Investigación 3: Resuelve problemas con acertijos de balanza . . . . . 402  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 404

**Lección 6.3: Piensa en símbolos . . . . . 409**  
Investigación 1: Escribe soluciones usando símbolos . . . . . 410  
Investigación 2: Haz lo mismo en ambos lados . . . . . 411  
Investigación 3: Resuelve más ecuaciones . . . . . 413  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 415

**Lección 6.4: Reduce ecuaciones . . . . . 419**  
Investigación 1: Construye y resuelve ecuaciones . . . . . 419  
Investigación 2: Resta con paréntesis . . . . . 422  
Investigación 3: Más práctica con paréntesis . . . . . 426  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 429

**Lección 6.5: Usa expresiones . . . . . 434**  
Investigación 1: Juegos con números . . . . . 435  
Investigación 2: Reduce ecuaciones para graficarlas . . . . . 437  
Ejercicios por tu cuenta . . . . . 440

### Repaso y autoevaluación . . . . . 445



## Capítulo siete

### Semejanza ..... 448

#### Lección 7.1: ¿Son parecidas? ..... 450

Investigación 1: Identifica figuras y ángulos congruentes ..... 451

Investigación 2: ¿Son semejantes? ..... 454

Investigación 3: Razones de lados correspondientes ..... 456

Investigación 4: Identifica polígonos semejantes ..... 461

Ejercicios por tu cuenta ..... 464

#### Lección 7.2: Semejanza y congruencia de polígonos ..... 471

Investigación 1: Lados, lados, lados ..... 472

Investigación 2: Y más lados ..... 473

Investigación 3: Ángulos, ángulos, ángulos ... 475

Investigación de laboratorio: Construye torres ..... 476

Ejercicios por tu cuenta ..... 478

#### Lección 7.3: Área y perímetro de figuras semejantes ..... 482

Investigación 1: Homotecias o transformaciones de semejanza de triángulos y rectángulos ... 482

Investigación 2: Homotecia y fórmulas ..... 485

Investigación 3: Semejanza en figuras más complejas ..... 489

Ejercicios por tu cuenta ..... 492

#### Lección 7.4: Volumen y área de superficie de figuras semejantes ..... 497

Investigación 1: Transforma estructuras de bloques ..... 498

Investigación 2: Volumen de estructuras de bloques semejantes ..... 499

Investigación 3: Área de superficie de objetos semejantes ..... 501

Investigación 4: Gigantes ..... 504

Ejercicios por tu cuenta ..... 506

#### Repaso y autoevaluación ..... 514

## Capítulo ocho

### Razones y proporciones ..... 518

#### Lección 8.1: Compara con razones y tasas ..... 520

Investigación 1: Piensa en las razones ..... 521

Investigación 2: Compara y modifica la escala de razones ..... 524

Investigación 3: Usa tablas de razones ..... 527

Investigación 4: Compara compras ..... 529

Ejercicios por tu cuenta ..... 532

#### Lección 8.2: Usa proporciones ..... 540

Investigación 1: Razona sobre relaciones proporcionales ..... 541

Investigación 2: Resuelve problemas con razones equivalentes ..... 543

Investigación 3: Resuelve proporciones ..... 545

Investigación 4: Aplicaciones que involucran semejanza ..... 548

Investigación de laboratorio: Estima la altura de objetos altos ..... 551

Ejercicios por tu cuenta ..... 554

#### Lección 8.3: Porcentajes y proporciones ..... 562

Investigación 1: El porcentaje como una escala común ..... 562

Investigación 2: Proporciones usando porcentajes ..... 566

Investigación 3: Porcentaje de aumento y porcentaje de disminución ..... 568

Investigación 4: Porcentajes de porcentajes ... 572

Ejercicios por tu cuenta ..... 575

#### Lección 8.4: Interpreta y aplica proporciones ..... 585

Investigación 1: Interpreta comparaciones ... 585

Investigación 2: Usa grupos más pequeños para hacer predicciones ..... 588

Ejercicios por tu cuenta ..... 590

#### Repaso y autoevaluación ..... 596

## Capítulo nueve

### Interpreta gráficas ..... 600

#### Lección 9.1: Grafica cambios que ocurren con el tiempo ..... 602

Investigación 1: En crecimiento ..... 603

Investigación 2: Llénalo ..... 606

Investigación de laboratorio: Llena recipientes con formas raras ..... 608

Investigación 3: En marcha ..... 610

Ejercicios por tu cuenta ..... 616

#### Lección 9.2: Gráficas y ecuaciones ..... 624

Investigación 1: Gráficas para cuadrados ..... 625

Investigación 2: Gráficas de inversos ..... 627

Investigación 3: Usa las gráficas para estimar soluciones ..... 629

Investigación 4: Duplica ..... 632

Ejercicios por tu cuenta ..... 635

#### Lección 9.3: Relaciones periódicas ..... 644

Investigación 1: Patrones periódicos ..... 645

Investigación 2: Patrones periódicos en la vida ..... 648

Investigación 3: Patrones periódicos del estado del tiempo ..... 650

Ejercicios por tu cuenta ..... 652

#### Repaso y autoevaluación ..... 660

## Capítulo diez

### Datos y probabilidad ..... 664

#### Lección 10.1: Dependencia ..... 666

Investigación 1: Combinaciones y probabilidad ..... 666

Investigación 2: ¿Cara o escudo? ..... 668

Ejercicios por tu cuenta ..... 672

#### Lección 10.2: Aplica la probabilidad ..... 676

Investigación 1: ¿Es justo? ..... 676

Investigación 2: ¿Cuál es la diferencia? ..... 678

Investigación 3: El premio escondido ..... 680

Investigación 4: El juego del número mayor ... 683

Ejercicios por tu cuenta ..... 686

#### Lección 10.3: Muestreo y predicciones ..... 692

Investigación 1: ¿Qué hay en la bolsa? ..... 693

Investigación 2: Explora los tamaños de las muestras ..... 694

Investigación 3: Haz predicciones a partir de muestras ..... 697

Ejercicios por tu cuenta ..... 700

#### Lección 10.4: Herramientas estadísticas y gráficas ..... 709

Investigación 1: Diagramas de caja y patillas ..... 710

Investigación 2: Selecciona una gráfica para mostrar datos ..... 714

Ejercicios por tu cuenta ..... 718

#### Repaso y autoevaluación ..... 724

#### Glosario ..... 729

#### Índice ..... 735

#### Créditos ..... 743

