

MATEMÁTICA PARA LA FAMILIA

Jean Kerr Stenmark
Virginia Thompson

y
Ruth Cossey

Ilustrado por Marilyn Hill
Traducido por Jorge M. López



MATEMÁTICA PARA LA FAMILIA

Jean Kerr Stenmark
Virginia Thompson

y
Ruth Cossey

Ilustrado por Marilyn Hill

Traducido por Jorge M. López



El Lawrence Hall of Science es un centro de ciencias, de adiestramiento para maestros en servicio y de investigación de la educación científica, localizado en la Universidad de California en Berkeley. Por muchos años se ha ocupado de desarrollar currículos y estrategias de enseñanza que mejoran la educación matemática y científica en todos los niveles educativos y que aumentan el interés y el entendimiento del público en el área de las ciencias y las matemáticas.

Créditos:

Diseño e Ilustraciones: Marilyn Hill
 Asistente de Diseño: Connie Tori
 Consultor: Carol Langbert
 Tipografía: Computadora Macintosh y Impresora Laser
 Casa Impresora: U.C. Printing Department
 Tarjetas de las Ocupaciones: Wendy Warren

Para información sobre cómo obtener copias adicionales, comunicarse con:

FAMILY MATH

Lawrence Hall of Science #5200
 University of California
 Berkeley, CA 94720-5200

(510) 642-1823 - programa
 (800) 897-8038 o (510) 642-1910 - libros
 (510) 643-5757 - fax

Web site: www.lhs.berkeley.edu/equity
 E-mail: eqs_pubs@uclink4.berkeley.edu

Copyright © 1987 por los Regents, University of California
 Todos los derechos reservados.

Impreso en los Estados Unidos de Norteamérica

10

Se permite reproducir estos materiales para utilizarlos en el hogar, el taller o el salón de clases únicamente. Para utilizarlos con otros propósitos se necesita el permiso escrito del programa FAMILY MATH en el Lawrence Hall of Science.

El material se produjo con el apoyo del U.S. Department of Education (Fund for the Improvement of Postsecondary Education) y la Carnegie Foundation de New York. Sin embargo, toda opinión, descubrimiento, conclusión o recomendación aquí expresada pertenece a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del U.S. Department of Education o la Carnegie Foundation.

ISBN 0-912511-06-7

Reconocimientos	ix
Introducción	xi
Presentación Típica de Una Actividad	xv
I. Un Ambiente Matemático	17
II. Comenzando	21
El Número en Punto	23
Números para Envases de Huevos	24
Par o Impar	25
Cruce de Animales	26
Adivinando Números	29
Viaje en Globo	30
Sumar al Blanco	32
El Valor de las Palabras	33
Construyendo Puentes	34
Adivina y Agrupa	36
Cuánto Suman los Dados	37
Pagando el Precio	38
Tangramas	40
Cien Tarjetas	44
Mide Quince	46
La Calculadora Agil	47
¡A Comprar se ha Dicho!	49
Operaciones Ordenadas	50
III. Problemas Verbales y Razonamiento Lógico	51
Problemas Verbales	52
Razonamiento Lógico	55
Ordenando y Clasificando	58
Diagramas de Venn	59
Nim de Dos Dimensiones	61
Lógica del Arco Iris	62
Pico, Fermi, Dona	64
Arreglo de Diez Cartas	66
Recaudador de Impuestos	67
Acumulando Veinte	70
IV. Medición	73
Información del Sistema Métrico	76
Unidades de Medida	78

Papel de Gráficas	79
Comparando y Ordenando	83
Unidades de Palillos de Dientes	84
Gente Perfecta	85
La Pulgada Aumentada	86
Actividades con Área	87
Capacidad y Volumen	91
Razones de Tapas	97
Construyendo Balanzas	98
Actividades de Peso	101
Temperatura	103
V. Números y Operaciones	105
Dígitos Dobles	111
Dígitos y Dólares	112
Dígitos Dobles Invertidos	113
¿Cuánto te puedes acercar?	114
Rectas Numéricas de Rectángulos	115
Preparando un Equipo de Fracciones	120
Juegos Para Equipos de Fracciones	124
Las Fracciones de Juana	125
Coloca los Dígitos	126
Encuentra los Dígitos	127
Ensalada de Tres Tipos de Frijoles	134
Gorp	136
VI. Probabilidad y Estadística	139
Graficando	142
Graficando Información	145
Matemática a Media Luz	147
¿Cuál es la longitud de tu nombre?	148
Agujas Giratorias Justas I	150
Agujas Giratorias Justas II	152
Construyendo Agujas Giratorias	154
Datos y Dados - Paso I	156
Datos y Dados - Paso II	157
Datos y Dados - Paso III	158
Las Gotas de Lluvia	160
Movimiento Aleatorio I	163
Movimiento Aleatorio II	164

VII. Tiempo y Dinero	167
Actividades del Tiempo	170
Construyendo un Calendario	174
Patrones del Calendario	175
Actividades con Dinero	177
VIII. Geometría y Razonamiento Espacial	181
Simetrías Simples	184
Crea un Rompecabezas	187
Actividades con Pentóminos	188
Recorta una Tarjeta	190
Coordenadas I	192
Coordenadas II	194
Tic-Tac-Toe Coordinado	196
Kraken	198
IX. Patrones y Tablas Numéricas	201
Cubriendo Patrones	206
Antes o Después	208
Más o Menos	209
Operaciones con la Tabla de Cien	210
Diseños con la Tabla de Cien	212
Palíndromos	214
Diseños de la Multiplicación	217
X. Estimación, Calculadoras y Microcomputadoras	221
Estimación Cotidiana	227
Preguntas Rápidas	229
Experiencias Claves con la Calculadora	233
Senderos de la Calculadora	235
El Concurso de los Cálculos Costosos de la Tía Bebe	240
Tic-Tac-Toe Redondeando en Fila	243
Las Reglas Perdidas	247
El Número Perdido	249
Pseudo Monopolio	251
Unas Palabras sobre las Microcomputadoras	255
XI. Camaras y Profesiones	259
Un Día de Trabajo	261
Tarjetas de las Ocupaciones	262
Destrezas Matemáticas Útiles	271
¿Dónde están los empleos?	274
Notas de Ayudante de Ingeniero	276

Apéndice A- Organizando una Clase de Matemática para la Familia 279
 Apéndice B- Matemática Generalmente Cubierta en los Diferentes Niveles Escolares 297
 Lista de Recursos para Padres y Maestros 311
 Direcciones de Casas Publicadoras 314
 Índice 315



Introducción

Matemática para la Familia: ¿Qué es?

Durante muchos años, el programa EQUALS del Lawrence Hall of Science de la Universidad de California en Berkeley ha trabajado con maestros deseosos de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en sus salones de clases y escuelas. El programa ha proporcionado una gran variedad de actividades y métodos de enseñanza que ayudan a los estudiantes, especialmente a aquellos de grupos minoritarios y mujeres, a lograr el éxito en las matemáticas.

El programa EQUALS entrelaza tres hebras de importancia en el estudio de las matemáticas: Conciencia, Confianza y Estimulo. Se hace que los maestros y estudiantes ganen conciencia sobre la necesidad del estudio de las matemáticas y las oportunidades que el mismo abre para los jóvenes; se refuerza la confianza al proporcionar estrategias para alcanzar el éxito en el campo de la matemática; se estimula al estudiante a que continúe el estudio de las matemáticas y considere una amplia variedad de carreras.

Muchos de los maestros que vinieron inicialmente al programa solicitaban de nosotros ideas y materiales para los padres que en el seno del hogar ayudaban a sus niños en el estudio de las matemáticas. A través de ellos nos enteramos de la frustración de los padres, que no conociendo a fondo los programas de estudios matemáticos de sus hijos o no entendiendo la matemática contenida en los mismos, eran incapaces de ayudar a sus niños en el estudio de las matemáticas.

Pensamos que podíamos contribuir a subsanar esta situación creando un programa especial, Matemática para la Familia, el cual tendría como foco el aprendizaje de las matemáticas por padres y niños que estudian juntos. Una concesión del Fondo para el Mejoramiento de la Educación Postsecundaria (Departamento de Educación de los Estados Unidos) nos proporcionó el tiempo y el dinero necesario para desarrollar nuestras ideas y experimentar con ellas en varias comunidades, con familias de las ciudades, los suburbios y las zonas rurales. Este libro es el resultado de tres años de nuestro trabajo y la experiencia ganada por nosotros al ofrecer cursos de Matemática para la Familia.

Un curso típico de Matemática para la Familia incluye seis u ocho sesiones de una a dos horas y le brinda a los padres y los niños (de Kindergarten a octavo grado) oportunidades para desarrollar destrezas útiles en la resolución de problemas y ganar un entendimiento de la matemática a través de actividades que envuelven la manipulación de objetos concretos.

Por destrezas para la resolución de problemas entendemos las formas en que la gente aprende cómo pensar sobre un problema dado, utilizando estrategias tales como la búsqueda de patrones, el dibujo de figuras, el trabajar adelante hacia atrás, el trabajar de acompañados y la eliminación de posibilidades. El tener una fuente de estrategias permite varias alternativas en cuanto a las posibles formas iniciales de visualizar un problema, aliviando así la frustración que se siente cuando no se sabe cómo ni dónde comenzar. Mientras más estrategias se tengan, más confianza se gana y más se mejora la habilidad para resolver problemas.

Por "la manipulación de objetos concretos" nos referimos al manejo de objetos concretos tales como bloques, triángulos, monedas, palillos de dientes etc., los cuales se utilizan para ayudar a los niños a entender el significado de los números y el espacio y ayudarnos a todos en la resolución de problemas. Tradicionalmente estos materiales se utilizan en los primeros años de la escuela elemental y luego, a partir del segundo o tercer grado, la matemática de "papel y lápiz" se convierte en la regla. Este es un hecho desafortunado ya que una parte sustancial de la matemática se puede explicar y entender mejor mediante la utilización de modelos, herramientas y materiales a ser manipulados; en efecto muchos investigadores matemáticos y matemáticos aplicados utilizan este mismo recurso.

A los padres en las clases de Matemática para la Familia se les presenta una visión general de los temas matemáticos que se cubren en los niveles escolares que cursan sus niños y se les muestra la interrelación que existe entre unos temas y otros. A veces, el currículo empieza a tener sentido cuando entendemos como un concepto sirve de base para el desarrollo del próximo concepto.

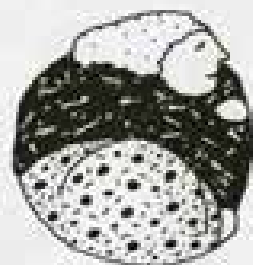
Para cerciorarnos de que se tienen claras las razones para el estudio de las matemáticas, se traen a las clases de Matemática para la Familia a hombres y mujeres que se desempeñan en ocupaciones fundamentadas en las matemáticas. Estos hablan a los padres y niños sobre las matemáticas utilizadas en sus ocupaciones y las de sus compañeros de trabajo. Estos "modelos" con frecuencia tienen una gran importancia para los adolescentes que comienzan a pensar que nunca encontrarán usos para la matemática mientras se desempeñen como las estrellas de rock o los atletas profesionales que desean ser. Las actividades utilizadas por Matemática para la Familia relacionadas con las carreras ponen énfasis en las vueltas y los giros que toman la mayoría de nuestras vidas y resaltan la distancia existente entre lo que terminamos siendo y lo que pensábamos a los catorce años que íbamos a ser.

¿Cuál es el contenido de un curso de Matemática para la Familia?

Los cursos se suelen presentar por niveles agrupados de grados tales como K-3, 4-6 o 6-8, aunque ocurren excepciones a esta regla dependiendo del maestro o las familias envueltas. Los materiales que se utilizan en cada curso se basan en el programa escolar de matemática para los grados correspondientes y los mismos sirven para reforzar los conceptos que se introducen a través de todo el currículo.

Los temas cubiertos en las clases de Matemática para la Familia caen dentro de las categorías generales de Aritmética, Geometría, Probabilidad y Estadística, Medición, Estimación, Calculadoras, Computadoras, Pensamiento Lógico y Carreras o Profesiones.

Algunos de los temas incluidos podrían muy bien resultar desconocidos al lector, creando a este la interrogante de cómo encajar los mismos en el currículo escolar estándar de matemáticas. En efecto con mucha frecuencia, a tales temas se le dedica apenas una o dos páginas del libro de texto o se relega a las últimas páginas del mismo, donde terminan por ignorarse. Sin embargo, si



reflexionamos en torno a la matemática que utilizamos en el diario vivir, nos convenceremos de que la Aritmética está muy lejos de ser el único concepto matemático de importancia; otros temas comparten la misma importancia.

A medida que los estudiantes progresan en sus estudios matemáticos se hace necesario que estos desarrollen la habilidad para visualizar relaciones espaciales (Geometría), que aprendan a aproximar (Estimación), a interpretar datos (Probabilidad y Estadística) y a razonar matemáticamente (Razonamiento Lógico). El tiempo que se invierte en los temas diferentes a la Aritmética no tiene por qué retrasar el aprendizaje que tienen los estudiantes de las "destrezas básicas". En efecto, el caso opuesto puede darse - un estudiante que comienza a entender la Probabilidad, por ejemplo, puede encontrar repentinamente que la suma y la multiplicación resultan ser operaciones más sencillas. El trazar gráficas puede llevar a tener un mejor entendimiento de las razones y las proporciones. La estimación requiere una forma de pensamiento conducente a un mejor entendimiento de los números. Estos temas tienen un interés intrínseco y con frecuencia pueden atraer a un estudiante que anteriormente no ha sentido entusiasmo por las matemáticas o no ha tenido éxito en las mismas. Además, debemos añadir que tales temas resultan muy divertidos de enseñar.

¿Quién enseña Matemática para la Familia?

Cualquier persona entusiasta y amistosa que no siente temor. Miles de familiares han participado en cursos de Matemática para la Familia enseñados por maestros de sus niños, padres, asistentes de maestros, instructores de colegios comunitarios o personas jubiladas. Naturalmente, resulta más fácil para un maestro experimentado preparar adecuadamente una clase de Matemática para la Familia. Sin embargo los padres reciben con alegría la oportunidad de planificar una de estas clases pensando que ello les proporciona una forma de participar en las actividades de la comunidad y las escuelas de sus hijos. El Apéndice A contiene información útil para la organización y planificación de una clase de Matemática para la Familia.

¿Qué contiene este libro?

Este libro contiene suficientes actividades para enseñar un curso de Matemática para la Familia. En el Apéndice A se presenta información útil para la organización del curso. Este libro, sin embargo, se ha escrito teniendo en mente a los padres y el hogar. Hemos hecho un esfuerzo para que la presentación de las actividades y las instrucciones de las mismas sean lo suficientemente claras como para que los padres puedan utilizar el libro sin necesidad de asistir a las clases. Esto hace que los materiales sean particularmente fáciles de utilizar en clase, ya que aquellos padres que tienen la oportunidad de asistir a una clase esperan poder continuar las actividades en casa, necesitando así referirse nuevamente a las instrucciones de las mismas.

Recomendamos que los padres aprovechen toda oportunidad de trabajar con los maestros o con los otros padres para realizar las actividades conjuntamente. Creemos que es de suma importancia que los niños gocen de oportunidades para hablar con otros sobre



las matemáticas y que los padres también tengan la oportunidad de hablar sobre las matemáticas con otros adultos.

Apreciada Matemática para la Familia:

Mi esposo y yo tenemos el deseo de promover el interés de nuestra hija en las matemáticas. Por tal razón cualquier idea o lista de materiales de referencia que ustedes nos puedan suministrar serán bienvenidas. Hemos comenzado a pensar sobre este asunto desde muy temprano (nuestra hija sólo tiene ocho meses de edad) ya que reconocemos que los primeros años serán muy importantes y queremos estar preparados.

Posiblemente muchos lectores no comparten esta impaciencia por comenzar a realizar actividades matemáticas con sus bebés, pero la Matemática para la Familia constituye una forma útil para que padres y niños inviertan tiempo juntos haciendo algo que es al mismo tiempo divertido, desafiante e importante.

La Matemática para la Familia me ayudó a recordar algo de lo que había olvidado, pero principalmente me ayudó a ayudar a mis niños sin molestarlos o irritarlos con ellos.

Matemática para la Familia también constituye una alternativa mediante la cual los padres y los niños pueden comunicarse mientras desarrollan un entendimiento de los conceptos y las estrategias matemáticas.

Quiero dar a mis niños toda posible oportunidad de sentirse a gusto con las matemáticas, lo cual nunca me ocurrió a mí. Me gustaría ser una guía para ellos y mostrarle lo fácil que pueden ser las matemáticas.

La Matemática para la Familia hace que padres y niños participen conjuntamente en la resolución de problemas, la experimentación y el descubrimiento. Más importante aún, como nos dijera un padre:

Es mejor utilizarla, verla y escucharla que leer sobre ella.

Y Ahora el Libro de Matemática para la Familia

Ya el lector está listo para probar las actividades de este libro. Determina aquellas apropiadas para los niveles escolares de tus niños y que tratan temas de tu interés o temas que los niños estudian en la escuela. No es necesario comenzar por el principio y continuar en forma metódica. Puedes intentar la primera actividad de cada capítulo o una actividad del medio de cada capítulo. Luego vuelve sobre los capítulos ya vistos y prueba otras actividades de tu grupo favorito. También podrías abrir el libro al azar y ver lo que encuentras.

¡Sobre todo, diviértete!



Presentación de una Actividad Típica

Porqué

Aquí se presentan las razones para realizar la actividad y la relación de ésta con el currículo.

Cómo

- Aquí se presenta una descripción de la actividad y las instrucciones para prepararla y realizarla.
- Cada paso se indica mediante un «.
- Se provee espacio en blanco en los márgenes o en la parte inferior de las páginas para que puedas escribir tus propios comentarios sobre la forma en que tu familia realiza la actividad. El libro es para utilizarse de manera que te debes sentir en libertad de escribir sobre sus páginas.
- Hay muchos tableros de juego y hojas de trabajo que vale la pena reproducir de manera que no tengas que arrancar las páginas donde aparecen. Los tableros de juego y los marcadores correspondientes se pueden pegar a pedazos de cartulina para aumentar así su durabilidad y facilidad de manejo. También los mismos se podrían copiar en papel grueso.

»La información que aparece en *élicas*, limitada arriba y abajo por líneas, representa algo así como la voz del maestro que explica algo más sobre la matemática contenida en la actividad o que comenta sobre lo que podemos esperar de nuestros niños al realizar la misma. <<

Ideas Adicionales

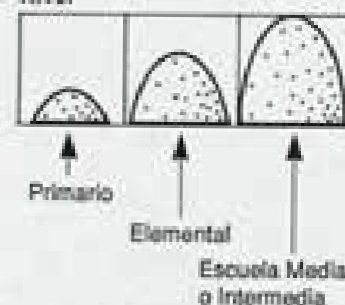
- Aquí se presentan sugerencias adicionales de cómo extender o adaptar la actividad.



La forma familiar: "tú" versus "usted"

En este libro nos referimos a padres y niños utilizando la forma familiar y evitando en lo posible los usos más formales de la lengua hablada. Así tratamos de salvar un poco las distancias que usualmente se crean con el trato excesivamente formal. Por tal razón, en este libro las referencias a *tú* y a *tu* niño se harán en la forma amena y amistosa del estilo familiar.

Nivel



Materiales

Aquí se presenta una lista de los materiales necesarios para la actividad. (Ver además la sección de materiales que sigue a la introducción de cada capítulo.)

