

Discovering
Geometry
An Investigative Approach

Una guía para los padres

DISCOVERING



MATHEMATICS™



Key Curriculum Press
Innovators in Mathematics Education

Teacher's Materials Project Editor: Elizabeth DeCarli
Editors: Andres Marti, Ladie Malek, Kendra Lockman
Project Administrator: Brady Golden
Contributing Writers: Larry Copes, Jennifer North Morris
Project Manager: Lori Hazzard, ICC Macmillan Inc.
Editorial Production Manager: Christine Osborne
Production Editor: Holly Rudelitsch
Production Supervisor: Ann Rothenbuhler
Production Coordinator: Jennifer Young
Text Designer: Jenny Somerville
Technical Art: ICC Macmillan Inc.
Composition, Prepress: Publishers Resource Group

Textbook Product Manager: James Ryan
Executive Editor: Casey FitzSimons
Publisher: Steven Rasmussen

© 2008 by Key Curriculum Press. All rights reserved.

Permiso limitado de reproducción

El editor otorga al profesor cuya escuela ha adoptado *Discovering Geometry* y quien ha recibido *Discovering Geometry: An Investigative Approach, Una guía para los padres* como parte del paquete de recursos didácticos para el libro, el derecho a reproducir el material para su uso en su salón de clases. La reproducción no autorizada de *Discovering Geometry: An Investigative Approach, Una guía para los padres* constituye una violación a los derechos de autor y a la ley federal.

El logotipo de TMDiscovering Mathematics es una marca registrada de Key Curriculum Press. Todas las otras marcas registradas y comerciales en este libro son propiedad de sus respectivos titulares.

Key Curriculum Press
1150 65th Street
Emeryville, CA 94608
510-595-7000
editorial@keypress.com
www.keypress.com

Contenido

Metodología de aprendizaje de <i>Discovering Geometry</i>	v
Trabajar con su estudiante	ix
Resumen: Temas de <i>Discovering Geometry</i>	xii
Capítulo 0: Arte geométrico	1
Resumen del contenido	1
Problema resumen	2
Ejercicios de repaso del Capítulo 0	3
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 0	4
Capítulo 1: Introducción a la geometría	5
Resumen del contenido	5
Problema resumen	6
Ejercicios de repaso del Capítulo 1	7
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 1	8
Capítulo 2: El razonamiento en la geometría	9
Resumen del contenido	9
Problema resumen	10
Ejercicios de repaso del Capítulo 2	11
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 2	12
Capítulo 3: Uso de herramientas de geometría	13
Resumen del contenido	13
Problema resumen	14
Ejercicios de repaso del Capítulo 3	15
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 3	16
Capítulo 4: Descubrimiento y prueba de las propiedades de los triángulos	17
Resumen del contenido	17
Problema resumen	18
Ejercicios de repaso del Capítulo 4	19
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 4	20
Capítulo 5: Descubrimiento y prueba de las propiedades de los polígonos	21
Resumen del contenido	21
Problema resumen	21
Ejercicios de repaso del Capítulo 5	23
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 5	24

Capítulo 6: Descubrimiento y prueba de las propiedades de los círculos	25
Resumen del contenido	25
Problema resumen	25
Ejercicios de repaso del Capítulo 6	27
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 6	28
Capítulo 7: Transformaciones y teselaciones	29
Resumen del contenido	29
Problema resumen	30
Ejercicios de repaso del Capítulo 7	31
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 7	32
Capítulo 8: Área	33
Resumen del contenido	33
Problema resumen	34
Ejercicios de repaso del Capítulo 8	35
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 8	36
Capítulo 9: El Teorema de Pitágoras	37
Resumen del contenido	37
Problema resumen	38
Ejercicios de repaso del Capítulo 9	39
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 9	40
Capítulo 10: Volumen	41
Resumen del contenido	41
Problema resumen	42
Ejercicios de repaso del Capítulo 10	43
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 10	44
Capítulo 11: Semejanza	45
Resumen del contenido	45
Problema resumen	46
Ejercicios de repaso del Capítulo 11	47
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 11	48
Capítulo 12: Trigonometría	49
Resumen del contenido	49
Problema resumen	50
Ejercicios de repaso del Capítulo 12	51
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 12	52
Capítulo 13: Geometría como sistema matemático	55
Resumen del contenido	53
Problema resumen	54
Ejercicios de repaso del Capítulo 13	55
Soluciones de los ejercicios de repaso del Capítulo 13	56

Metodología de aprendizaje de *Discovering Geometry*

Discovering Geometry: An Investigative Approach cubre los temas que se esperan de un curso de geometría, pero el estilo de enseñanza y la experiencia de aprendizaje pueden ser distintos a lo que recuerda de los cursos de geometría de su escuela secundaria.

En el pasado, y quizás en su propia experiencia escolar, la geometría implicaba memorizar de una serie de postulados y probar una larga lista de teoremas, pero no entender las propiedades de las formas o resolver problemas prácticos. Por ejemplo, tal vez reconozca esta situación: Después de explicar la tarea, su maestro le presentaba un nuevo teorema, explicaba una prueba del teorema y mostraba cómo usar el teorema para resolver un problema. Después usted trabajaba solo con lápiz y papel y practicaba la resolución de problemas del mismo tipo. De tarea tenía que resolver más problemas del mismo tipo y tratar de escribir la misma prueba relacionada con el nuevo teorema. Al día siguiente la clase repasó el mismo proceso con un nuevo teorema. En algún momento, tomó un examen. Tenía que recordar los teoremas y descifrar el teorema que usaría para cada problema. Si le iba bien en todas las pruebas, era “bueno para las matemáticas”. Si no le iba bien, tal vez pensaría que “simplemente no era bueno para ella”.

Muchos estudiantes no pueden prosperar en tal ambiente. Cuando el aprendizaje se concentra en manipulaciones mecánicas, los estudiantes tienen una comprensión limitada. No saben cuándo aplicar una estrategia de resolución de problemas en particular. Al finalizar el curso de matemáticas no tienen una serie de ideas o conceptos entrelazados que forman “el panorama general”. Dudan que las matemáticas sean importantes para sus carreras y no ven lo que a otros les gusta de ella. Aún los estudiantes que aprueban son reacios a continuar explorando más. Algunos contraen una “fobia a las matemáticas”, miedo a las matemáticas, y evitan tomar cursos en ciencias o negocio que requieran matemáticas. Al final, su miedo limita sus opciones de carrera y potencial de ingresos.

Pero todos los estudiantes pueden aprender matemáticas mejor, pasarla bien mientras lo hacen y al final reconocer su valor como una herramienta para ciencias, negocio y la vida cotidiana. *Discovering Geometry* es un programa que ayuda a que todos los estudiantes alcancen una comprensión a fondo de las matemáticas al alentarlos a investigar problemas interesantes en grupos cooperativos, usar tecnología cuando sea oportuno y practicar las habilidades de resolución de problemas para que los problemas difíciles puedan resolverse.

Beneficio para todos los estudiantes

Michael Serra, el autor de *Discovering Geometry*, enseñó geometría durante 32 años. Por su propia experiencia docente sabe que todos los estudiantes pueden tener más éxito en matemáticas. Cuando la metodología consiste en entender conceptos y estrategias de razonamiento en vez de memorizar fórmulas y teoremas, los estudiantes que previamente habían sido identificados como con problemas de concentración, atención y memoria, pueden ser más exitosos. Los estudiantes pasivos o reacios aprenderán a comunicarse mejor.

Decir que todos los estudiantes pueden aprender geometría no significa que se haya disminuido el nivel del curso. De hecho, aún los estudiantes muy exitosos de matemáticas se sentirán desafiados, aprenderán más y recordarán por más tiempo con la metodología de *Discovering Geometry*. Esto es debido a que los conceptos y métodos no están aislados de las aplicaciones de la vida real, de conceptos

aprendidos previamente ni de la información que están aprendiendo en otras clases. Las matemáticas que los estudiantes estudian se asemejan más a lo que necesitan tanto los estudiantes que buscan empleo después de la secundaria como aquellos que se preparan para asistir a la universidad.

La importancia de la comprensión a fondo

En sus propias clases de matemáticas, quizás le hayan dicho: “Sólo hágalo, no pregunte por qué”. Pero hay razones lógicas detrás de cada método y concepto matemático y las personas que entienden estas razones tienen éxito en las matemáticas y al final, en la ciencia y los negocios. *Discovering Geometry* ayuda a que más estudiantes comprendan estas razones. Debido a que estos conceptos tienen sentido para los estudiantes, los estudiantes recuerdan las metodologías (o las reinventan si se les olvidaron) y pueden aplicarlas a nuevos problemas. Para fomentar el desarrollo de este tipo de flexibilidad de comprensión, *Discovering Geometry* ofrece una metodología más visual, con ilustraciones y fotografías más claras y frecuentes, y utiliza leyendas para guiar a los estudiantes a través de los ejemplos. *Discovering Geometry* también reconoce la necesidad de un desarrollo gradual de los conceptos matemáticos. A los estudiantes se les ayuda a ver hacia donde los dirige el texto y luego de establecido todo el trabajo preliminar se presentan las explicaciones completas. Una vez que un tema pasa a formar parte de las cosas que los estudiantes supuestamente deben saber, se repasa y recalca de nuevo en momentos oportunos. Cuando los estudiantes entienden matemáticas, les resulta más divertida, les aumenta su confianza y orgullo, y al final aumenta la probabilidad que utilicen las matemáticas en sus vidas.

Los estudiantes aprenden mejor en grupos cooperativos

No se espera que los estudiantes realicen todo este aprendizaje por sí mismos. Frecuentemente los estudiantes logran una mejor comprensión de los conceptos matemáticos en interacciones con otros individuos, utilizando un lenguaje informal. Mejoran su forma de explicar sus pensamientos cuando piensan en voz alta y obtienen ideas de otros. Aprenden que nada malo ocurrirá si cometen un error o si aplican un procedimiento incorrectamente, además, que el método por ensayo y error es una estrategia respetada. Esto ayuda a que los estudiantes tímidos o inseguros aprendan a participar.

Los estudiantes aprenden mejor con el trabajo grupal y éste les enseña habilidades esenciales del trabajo en equipo. Cuando los estudiantes trabajan en grupos, el maestro circula y observa, plantea preguntas e interviene cuando requieren asistencia. Sirve de guía para los grupos de estudiantes, monitoreando la discusión, siendo ejemplo de buena comunicación y fijándose en señales que indican si los estudiantes están confundidos o bien encaminados. En sus grupos a los estudiantes se les pedirá que demuestren su comprensión tanto de forma verbal como escrita.

La investigación motiva

Algunos estudiantes aprenden mejor observando, otros escuchando, otros leyendo y otros utilizando las herramientas de geometría para ver por sí mismos como funciona la geometría. Una explicación que tiene sentido para un estudiante puede no tener sentido para otro. Estos diferentes “estilos de aprendizaje” están cubiertos por las investigaciones en *Discovering Geometry*. En este programa, los estudiantes utilizan las herramientas de geometría —transportadores, reglas, compases, reglas no graduadas, *patty paper* (papel cuadrado semitransparente para calcar) y quizás *software* de geometría— para aprender las propiedades de las figuras. Utilizan dibujos y medidas para hacer observaciones y formular hipótesis o “conjeturas”. Examinan sus conjeturas y tratan de determinar si estas conjeturas son siempre ciertas, de una manera similar a la que trabajan los científicos.

Buscan excepciones a la regla o tratan de probar que la conjetura siempre es cierta sin excepción. A medida que realizan sus investigaciones, los estudiantes mantienen un cuaderno que incluye una lista de definiciones, una lista de conjeturas y de respuestas a las investigaciones y ejercicios de tarea.

El maestro puede asignar a los estudiantes a trabajar en una investigación en grupos y luego dirigir una discusión con toda la clase. Cada estudiante desarrolla su comprensión individual y se beneficia al compartir ideas y sugerencias planteadas por otros. Los estudiantes aprenden que hay muchas formas de resolver los problemas. También aprenden que son responsables individualmente de describir verbalmente o por escrito lo que han aprendido.

La importancia de resolver problemas

En la vida, todos necesitamos tener la habilidad de resolver nuevos problemas. Ésta es una capacidad laboral importante al igual que un recurso valioso de una carrera: Las personas que “piensan de manera novedosa” para resolver problemas en sus trabajos ascienden más rápido y se les ve como líderes. Para ayudar a preparar a los estudiantes para que estén listos a utilizar las matemáticas en sus vidas, muchos ejercicios en *Discovering Geometry* plantean problemas que no se les ha enseñado aún cómo resolverlos. Ellos aprenden a presentar ideas, tomar en cuenta subproblemas, abordar un problema de un modo novedoso y hacer diagramas y modelos. De esta manera, ellos aprenden destrezas de resolución de problemas, en vez de aprender cómo resolver únicamente ciertos tipos particulares de problemas.

Debido a que la mayoría de los estudiantes se interesan más en la clase si los problemas que investigan se relacionan con la vida real, muchos de los ejercicios de tarea tratan sobre problemas que podrían ver en sus vidas fuera de la escuela. Algunos utilizan situaciones muy conocidas y otros están orientados hacia carreras profesionales.

Los ejercicios de aplicación pueden estar relacionados a la agricultura (por ejemplo, el Ejercicio 12 en la p. 451, Ejercicio 16 en la p. 468, Ejercicio 10 en la p. 564), los negocios (por ejemplo, el Ejercicio 1 en la p. 435, Ejercicio 46 en la p. 475, Ejercicio 8 en la p. 611), la construcción y el mantenimiento (por ejemplo, el Ejercicio 16 en la p. 261, Ejercicio 20 en la p. 432, Ejercicio 19 en la p. 574), la cocina (por ejemplo, el Ejercicio 13 en la p. 455, Ejercicio 22 en la p. 574, Ejercicio 24 en la p. 629), la arquitectura (por ejemplo, el Ejercicio 17 en la p. 273, Ejercicio 11 en la p. 352, Ejercicio 9 en la p. 564), la tecnología (por ejemplo, el Ejercicio 3 en la p. 435, Ejercicio 21 en la p. 514, Ejercicio 4 en la p. 668) o en los deportes y la recreación (por ejemplo, el Ejercicio 18 en la p. 219, Ejercicio 15 en la p. 451, Ejercicio 5 en la p. 668).

El uso de la tecnología es muy útil

Las computadoras y las calculadoras nos rodean y los estudiantes las utilizarán en sus trabajos y en algunas ocasiones con software especialmente diseñado, entonces, el utilizar estas herramientas ahora le enseña a los estudiantes destrezas que les serán útiles en el futuro. Ya sea que usted mismo conozca bien las computadoras o sólo tenga conocimientos básicos de la tecnología, es probable que su estudiante esté fascinado con la tecnología y que el uso de la misma mantenga su interés en la clase.

La tecnología no se utiliza como un sustituto para el aprendizaje de conceptos básicos. Cuando se utiliza correctamente, la tecnología puede lograr que las matemáticas sean más visuales, más lógicas y más divertidas. Más importante aún es que las herramientas tecnológicas permiten a los estudiantes investigar muchas más situaciones y ejemplos de las que podrían explorar con un lápiz y un papel. Cuando los estudiantes obtienen resultados rápidamente para numerosos ejemplos, esto les ayuda a ver patrones, formular generalizaciones y probar sus

conclusiones. Además, esto los lleva a un entendimiento más profundo de los conceptos y un mayor deseo de explorar más a fondo y abordar problemas más grandes.

Si el maestro de su estudiante no tiene acceso a la tecnología o no tiene acceso a suficientes computadoras, las Exploraciones Dinámicas de Geometría están disponibles en línea en www.keymath.com/DG. Estos dibujos interactivos pueden ser utilizados por el maestro para hacer demostraciones o por el estudiante para obtener una experiencia de aprendizaje enriquecedora y altamente visual.

El repaso es esencial

Los estudiantes emplean sus nuevas destrezas regularmente con los ejercicios en el texto para estudiantes. Cada lección tiene también ejercicios de repaso para que los estudiantes retengan y amplíen sus conocimientos de las lecciones previas. Para más práctica, es probable que el maestro de su estudiante haya recibido una copia de *Discovering Geometry: Practice Your Skills*. Usted puede acceder a estas hojas de trabajo en línea en www.keymath.com/DG.

Además es importante repasar álgebra. *Discovering Geometry* ayuda a los estudiantes a ver la relación entre la geometría y el álgebra al integrar el repaso de las habilidades de álgebra a cada serie de ejercicios. También dedica una lección en cada capítulo específicamente para el repaso y la práctica de un tema clave del álgebra. Las lecciones “Usar tus destrezas de álgebra” pueden ser asignadas por el maestro o usted puede utilizarlas con su estudiante en casa.

Finalmente, los repastos de los capítulos y repastos mixtos ayudan a los estudiantes a prepararse para los exámenes de los capítulos y de final de año. Las respuestas a estas secciones de repaso están al final del libro para que pueda ayudar a su estudiante a revisar su comprensión y determinar si hay áreas que requieran más práctica.

Trabajar con su estudiante

Comience por analizar cómo su estudiante utiliza el tiempo después de clases. Evalúe si hay un lugar adecuado con buena luz para hacer que las tareas sean una actividad confortable y si las distracciones del entorno son manejables en el lugar. Su apoyo y elogio son tan importantes para el éxito de su estudiante como las directrices del maestro y la calidad de los materiales de aprendizaje.

Utilice esta guía junto con el libro *Discovering Geometry*. Consulte las notas en cada uno de los capítulos. En el texto se hacen referencias a ejemplos y ejercicios específicos. Además, investigue qué recursos tiene su estudiante en la escuela y a cuáles puede acceder en línea o desde la casa.

Su experiencia personal con las matemáticas es de gran influencia

¿Tuvo usted éxito con las matemáticas cuando estuvo en la escuela? Si las matemáticas le resultaron difíciles, puede ser que le resulte más fácil ayudar a su estudiante, porque usted será particularmente comprensivo. Además, es probable que haya desarrollado algún entendimiento práctico de la misma desde que salió de la escuela. Lo importante es evitar transferir ideas negativas sobre las matemáticas. Usted tiene la oportunidad de ayudar a que su estudiante tenga una actitud positiva hacia las matemáticas. Su mensaje deberá ser que “las matemáticas son importantes para todos”. Para tener éxito en nuestra sociedad, todos tenemos que reconocer cuando una situación requiere de una solución matemática, reconocer de qué cantidades se trata y saber cómo buscar una solución. Su estudiante tiene la ventaja de contar con mejores técnicas y mejores materiales de los que usted pudo haber tenido.

¿Qué tal si usted tiene confianza en sus destrezas matemáticas? Tendrá que tener cuidado de no dominar el aprendizaje de su estudiante. Muchas veces es muy difícil resistir a explicar una idea o dar una respuesta que *usted* ya entiende, pero es necesario que se contenga para que su estudiante recuerde el concepto y al final se convierta en un alumno independiente. Elogie todos los buenos esfuerzos de su estudiante y apoye sus intentos de explicar, cuestionar o analizar por partes un problema.

No importa si usted se siente cómodo o no con las matemáticas, puede ayudar a su estudiante a lograr las metas de la metodología de *Discovering Geometry* y de aprender geometría. Trate de establecer dos hábitos al trabajar con su estudiante.

Primero, *sea un estudiante para su estudiante*. Pídale explicaciones continuamente. Haga preguntas como si usted fuese el estudiante que intenta aprender. Por más que usted comprenda bien las ideas, es mejor preguntar “¿Por qué funciona eso?” que decir “Así es cómo se hace esto”.

Segundo, *tenga curiosidad y entusiasmo*. Brinde comentarios como “Nunca antes había visto esta idea, pero parece interesante” en vez de decir “¡Esto está fuera de mi alcance!” o “Esto no es importante”. Pregunte qué ocurrió en la clase; pregunte con qué contribuyó su estudiante, si comprendió o no y tenga curiosidad sobre la tarea que le dieron para hacer en casa. Al demostrar este tipo de interés le estará comunicando que usted espera que participe activamente en la clase y que trabaje en sus tareas diariamente.

Utilice estrategias de razonamiento probadas y fiables

Algunas estrategias clásicas de razonamiento pueden ayudar a su estudiante, especialmente al redactar las pruebas y usted puede ayudarle a usarlos.

1. *Dibuje un diagrama con rótulos y marque lo que sabe.* Esto es muy útil para problemas de la vida real o problemas que tienen una figura geométrica o una cuadrícula de coordenadas. Asegúrese que su estudiante sea el que traza el dibujo. Usted puede orientarlo, hacerle preguntas o darle sugerencias: “¿Que tal si trazas una línea para representar la pared?” “¿Dónde está parada la persona?” Pídale a su estudiante que *rotule las partes del diagrama* con las cantidades que representan distancia u otras medidas y utilice flechas para indicar movimiento.
2. *Represente una situación de forma algebraica.* Cuando está tratando de buscar una cantidad faltante, es muy útil enumerar las cantidades que sí conoce y pensar como podría encontrar la cantidad que falta. Su estudiante puede asignar una variable (una letra) a cada cantidad —por ejemplo, utilice la A para el área de un círculo y r para el radio. Puede utilizar estas variables para escribir una ecuación que muestra la relación entre las cantidades y resolver el problema para averiguar la cantidad desconocida. La tabla de símbolos al final del glosario le puede ayudar a identificar los símbolos correctos.
3. *Emplee definiciones y conjeturas previas.* Su estudiante tiene una lista de conjeturas de investigaciones hechas previamente en clase, además de una lista de definiciones. Repasarlas le ayudará a recordar lo que aprendió en clase y le puede dar algunas ideas de cómo resolver los ejercicios de tarea, especialmente las pruebas. Al preguntarle qué ocurrió en clase puede ayudar a refrescarle la memoria al estudiante. Asuma el papel de estudiante y déjelo que le explique de qué se trataba la clase y qué aprendió. Luego pregúntele cómo se puede relacionar eso con el problema que están tratando de resolver.
4. *Analice un problema por partes.* Su estudiante debería trabajar en una etapa de un problema por vez. Esto hace que un problema difícil sea más manejable. O puede resolver un problema más fácil que esté relacionado. Esto le podría ayudar a su estudiante a reconocer el proceso que recuerda y entiende. Fíjese si su estudiante le puede explicar dónde fue que se quedó “estancado” —esto le facilitará pedir ayuda después. Asegúrese de elogiar su éxito con problemas más sencillos y respuestas parciales para demostrarle su apoyo y déjele saber que tiene un cierto nivel de habilidad y logro.
5. *Añada una recta auxiliar.* Cuando trabaje con figuras geométricas, su estudiante puede trazar una recta auxiliar o “recta de ayuda”, si ésta le ayuda a resolver el problema. Por ejemplo, puede trazar la altitud de un triángulo perpendicular a la base. En el caso de un triángulo isósceles, la altitud a la base forma dos triángulos congruentes. Su estudiante puede utilizar los triángulos congruentes para mostrar que ciertos segmentos y ángulos son congruentes. O puede trazar el radio de un círculo si no está en la figura. Todos los radios de un círculo son congruentes y su estudiante puede utilizar este hecho para hacer ciertas observaciones. En algunos casos quizás le ayude trazar una recta diagonal en un cuadrilátero para formar dos triángulos.
6. *Trabaje de atrás para adelante.* Comience al final de una serie de pasos y vea como se siente trabajar hacia el comienzo. Esto es una buena manera de comenzar a desarrollar un plan para redactar una prueba, o verificar si acertó la respuesta adivinada y comprender por qué fue una buena respuesta. *Adivinar y verificar* es en sí una buena estrategia si le ayuda a su estudiante a acercarse más y más a la respuesta correcta en pasos consecutivos.

Conozca y utilice otros recursos

Si su estudiante continua teniendo problemas con las tareas aún después de que usted intentó ayudarlo, puede guiarle en la elaboración de una lista de preguntas para su maestro. Esta lista le ayudará al maestro a saber si el estudiante piensa que básicamente entendió la lección pero simplemente está estancado en un solo problema o si el estudiante se siente totalmente perdido y no comprendió la lección o incluso varias de las últimas lecciones. ¿Hay conceptos en particular que su estudiante no comprende? ¿Hay algún ejemplo en el libro que no lo puede seguir? El ayudar a su estudiante a redactar preguntas para su maestro reducirá su ansiedad o timidez al pedir ayuda. Si al final se siente incapaz de pedir ayuda, usted debe intervenir con una nota o llamada al maestro.

Su estudiante puede hacer proyectos utilizando el software *The Geometer's Sketchpad Dynamic Geometry*® o *Fathom Dynamic Data*™. Las ediciones para estudiantes con descuento de estos programas de software están disponibles en www.keymath.com, donde también podrá descargar las *Lecciones condensadas* en inglés o español, en caso de que su estudiante haya perdido una clase o esté trabajando con un tutor y *Practice Your Skills* para refuerzo adicional. Si usted no puede acceder al Internet, puede llamar al servicio para clientes de Key Curriculum Press al 800-995-MATH.

Si usted tiene acceso a Internet, puede enriquecer la experiencia de su estudiante dirigiendo a su estudiante a que siga los enlaces en la Web y a ver las Exploraciones Dinámicas de Geometría disponibles para *Discovering Geometry*. Usted también podrá descargar las hojas de trabajo de práctica, halladas en www.keymath.com/DG.

Si el maestro se ha registrado, usted podrá acceder a la versión en línea de *Discovering Geometry*. *Discovering Geometry* en línea es un servicio que brinda a los estudiantes el acceso a todo el contenido del libro de texto impreso, página por página, en un formato fácil de usar. El libro de texto en línea tiene un glosario interactivo, un índice y enlaces directos a los recursos mencionados anteriormente para cada capítulo.

Discovering Geometry ha sido diseñado con una metodología investigativa para hacer participar activamente a su estudiante en las matemáticas —comprensión, aprendizaje, recapitulación y aplicación de habilidades de geometría. Su estudiante progresará en las matemáticas y tendrá una actitud positiva hacia la geometría con un creciente sentido de responsabilidad por su propio aprendizaje, la guía profesional del maestro y su apoyo sincero.

Resumen : Temas de *Discovering Geometry*

La disposición de los temas en *Discovering Geometry: An Investigative Approach* está planificada cuidadosamente.

- El Capítulo 0 señala la geometría del mundo que nos rodea, luego le da a los estudiantes varias oportunidades para aprender geometría mientras crean arte. Los maestros pueden asignar todo el capítulo, partes, o saltarlo para ahorrar tiempo.
- En el Capítulo 1, los estudiantes aprenden algunas definiciones básicas, luego practican cómo escribir sus propias definiciones válidas. Practican utilizando un transportador para medir y dibujar ángulos.
- El Capítulo 2 trata sobre el uso de la herramienta más importante de todas —la mente. Los estudiantes aprenden tanto el razonamiento inductivo (llegar a conclusiones a partir de un patrón percibido) como el razonamiento deductivo (demostrar que algo es verdadero presentando hechos y un argumento lógico).
- En el Capítulo 3, los estudiantes aprenden a utilizar las herramientas de geometría: el compás, la regla no graduada (una regla sin marcas) y *patty paper* (cuadrados de papel encerado). Al construir y comparar figuras geométricas, aprenden sus propiedades. Este conocimiento de primera mano es crucial para la comprensión de los conceptos y para la demostración de teoremas.
- Los Capítulos 4 al 6 tratan sobre el descubrimiento de las propiedades de los polígonos y círculos, y luego demostrar o probar que esas propiedades se cumplen para una clase entera de formas. Los estudiantes utilizan las técnicas de razonamiento que aprendieron en el Capítulo 3, y las lecciones los ayudan a acrecentar su conocimiento de forma sistemática.
- El Capítulo 7 es otro que explora la conexión entre la geometría y el arte. Los estudiantes aprenden cómo transformar figuras —reflexiones, rotaciones y traslaciones— y cómo se relacionan con los patrones de embaledado.
- Los Capítulos 8 al 10 tratan sobre el área, el volumen y el Teorema de Pitágoras. Se concentra en los cálculos y la resolución de problemas, a menudo en problemas de la vida real.
- El Capítulo 11 trata sobre la semejanza, o proporcionalidad de las figuras a escala.
- El Capítulo 12 trata sobre trigonometría, o el estudio de las medidas dentro de triángulos. Muchas escuelas secundarias enseñan trigonometría en mayor detalle como parte del curso de precálculo, pero este capítulo sirve como introducción. Los ejercicios continúan orientados a los cálculos, la resolución de los problemas y las aplicaciones del mundo real.
- El Capítulo 13 es un capítulo de culminación opcional. Ahora que los estudiantes tienen comprensión adecuada de los fundamentos de geometría, se les presentan los postulados de la geometría y se les pide que escriban demostraciones formales de algunos de los teoremas importantes.

Resúmenes de los capítulos

En este libro se brindan resúmenes más completos de cada capítulo. El contenido del capítulo está brevemente resumido, y las nuevas palabras importantes se encuentran en letra itálica. Se presenta un problema resumen, con sugerencias de preguntas para hacer pensar a su estudiante. El problema resumen es un problema integral que le dará a usted y a su estudiante mucho de que hablar. Las preguntas sugeridas están seguidas de ejemplos de respuestas. Al final del material de cada capítulo se brindan ejercicios de repaso y sus soluciones.