

Marian L. Martinello  
Gillian E. Cook

Didáctica general

Indagación interdisciplinaria  
en la enseñanza  
y el aprendizaje

BIBLIOTECA de EDUCACIÓN

gedisa  
editorial

Indagación interdisciplinaria  
en la enseñanza  
y el aprendizaje

---

Marian L. Martinello  
Gillian E. Cook

Didáctica general

BIBLIOTECA de EDUCACIÓN





## BIBLIOTECA de EDUCACIÓN

La BIBLIOTECA DE EDUCACIÓN tiene el propósito de difundir los estudios teóricos y las experiencias prácticas más avanzadas que surgen hoy en el ámbito internacional, y de dar a conocer también las investigaciones, ideas y propuestas innovadoras que se van generando en los países de habla hispana. Las distintas series de esta Biblioteca se editan bajo la responsabilidad de reconocidos especialistas y están dedicadas a la formación de los docentes, a los métodos didácticos, a la psicología y los procesos cognitivos del aprendizaje, a las nuevas tecnologías y las herramientas para investigar en su aplicación a todas las materias que constituyen los currículos escolares y planes de estudio universitarios.

### SERIE DIDÁCTICA GENERAL

- MARTINELLO, MARIAN L. Y COOK, GILLIAN E. *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje*
- BRUBACHER, JOHN W.; CASE, CHARLES W. Y REAGAN, TIMOTHY G. *Cómo ser un docente reflexivo*  
Construir una cultura de la indagación en las escuelas
- DUCKWORTH, ELEANOR *Cuando surgen ideas maravillosas*  
Y otros ensayos sobre la enseñanza y el aprendizaje
- SHORT, KATHY G. Y OTROS *El aprendizaje a través de la indagación*  
Docente y alumnos diseñan juntos el currículo
- LANGER, ELLEN J. *El poder del aprendizaje consciente*
- WHITIN, PHYLLIS Y WHITIN, DAVID J. *Indagar junto a la ventana*  
Cómo estimular la curiosidad de los alumnos
- MANNING, MARYANN; MANNING, GARY Y LONG, ROBERTA *Inmersión temática*  
El currículo basado en la indagación
- SHAGOURY HUBBARD, RUTH Y MILLER POWER, BRENDA *El arte de la indagación en el aula*  
Manual para docentes-investigadores

(sigue en pág. 317)



# Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje

---

Marian L. Martinello  
Gillian E. Cook

gedisa  
editorial

Título del original en inglés:

*Interdisciplinary Inquiry in Teaching and Learning*

© 2000, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey

Publicado por acuerdo con Prentice-Hall, Inc.

Traducción: Gladys Rosemberg

Corrección estilística: Margarita Mizraji

Diseño de cubierta: Sebastián Puiggrós

Primera edición, Barcelona, 2000

Derechos reservados para todas las ediciones en castellano

© Editorial Gedisa

Paseo Bonanova, 9 1º 1ª

08022 Barcelona, España

Tel. 93 253 09 04

Fax 93 253 09 05

correo electrónico: [gedisa@gedisa.com](mailto:gedisa@gedisa.com)

<http://www.gedisa.com>

ISBN: 84-7432-725-3

Depósito legal: B. 50218-2000

Impreso por: Limpergraf

Mogoda 29-31, Barberà del Vallès

Impreso en España

*Printed in Spain*

Queda prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio de impresión, en forma idéntica, extractada o modificada, en castellano o cualquier otro idioma.

*Dedicamos este libro a nuestros padres, Rocco Martinello  
y Helena Terenzio Martinello, Harold T. Cook y  
H. Joyce Cook, quienes nos alentaron a explorar  
mundos más allá de su experiencia,  
y  
a los maestros y los niños que explorarán mundos que  
trascienden la capacidad de nuestra imaginación.*





# Índice

PREFACIO .....	15
AGRADECIMIENTOS .....	19

## **Primera parte** **Introducción a la indagación interdisciplinaria**

<b>1. Las características interdisciplinarias de la indagación</b> .....	23
Orígenes de la indagación .....	25
Modalidades y procesos de la indagación .....	28
Los contenidos de la indagación .....	31
Los lenguajes de las disciplinas y los campos de estudio .....	31
Los contextos de la indagación .....	39
Los productos de la indagación .....	41
Hábitos mentales .....	42
Consecuencias para la enseñanza y el aprendizaje .....	52
Cómo concebimos la indagación en el caso de los niños .....	54
Referencias bibliográficas .....	56
<b>2. Experimentos históricos sobre currículo integrado</b> .....	61
Dewey School, 1902-1903: la escuela como una sociedad cooperativa .....	62
El currículo integrado en Dewey School .....	67
Lincoln School, 1926: la escuela centrada en los niños .....	68

El currículo integrado en la Lincoln School .....	71
Houston City Schools, 1924-1930: el currículo integrado en el distrito escolar de una gran ciudad	72
El currículo integrado en las escuelas municipales de Houston .....	76
Los talleres de Bank Street, 1943-1948: capacitación del docente para el desarrollo del currículo .....	78
El currículo integrado en los talleres de Bank Street .....	82
Preguntas surgidas de estos experimentos curriculares .....	84
¿Cómo se desarrolla y se implementa una filosofía?	
¿Quién determina el contenido del currículo? .....	87
¿En qué medida un currículo integrado incorpora todas las áreas curriculares? .....	90
¿Cómo podrían enseñarse las habilidades de lectura y matemática? .....	91
¿Cómo se evalúa el éxito en el currículo integrado? .....	93
¿Cómo se relaciona la comunidad con la escuela y el currículo? .....	94
Referencias bibliográficas .....	96

## **Segunda parte**

### **Desarrollo de un estudio temático interdisciplinario**

<b>3. Modelos, roles del docente y puntos de partida para la organización de los contenidos a partir de grandes cuestiones (estudios temáticos) .....</b>	<b>101</b>
Los modelos en la bibliografía sobre estudios temáticos .....	101
Roles del maestro .....	102
El maestro como director .....	104
El maestro como guía .....	107
El maestro como mentor .....	109
Puntos de partida .....	111
Intereses comunes de los niños .....	112
Literatura para niños y adolescentes, y libros de información general .....	115
Temas de los libros de texto .....	117

Acontecimientos de actualidad .....	119
Objetos y artefactos .....	120
Puntos de interés de la zona .....	123
Intereses especiales .....	125
Patrimonio cultural .....	127
Conceptos abstractos .....	130
Desarrollo de estudios temáticos .....	131
Referencias bibliográficas .....	132
<b>4. La implementación de un estudio temático .....</b>	<b>135</b>
Selección de un eje temático .....	136
Temas y ejes temáticos .....	137
Cómo determinar el valor de una gran cuestión .....	138
El torbellino de ideas y la identificación de áreas para la indagación .....	140
Las principales habilidades de indagación .....	148
Formular preguntas .....	149
Encontrar recursos .....	149
Buscar indicios .....	149
Registrar y organizar los datos .....	149
Encontrar pautas significativas .....	150
Sintetizar y presentar los resultados .....	150
Formas de elaborar las preguntas .....	150
Algunos tipos de preguntas .....	155
Preguntas iniciales .....	156
Preguntas de sondeo .....	157
Secuencias de preguntas .....	161
Criterios para evaluar la elaboración de preguntas de los alumnos .....	161
El logro de los niveles requeridos .....	162
Fuentes de los estándares .....	162
El empleo de los estándares en los estudios temáticos .....	163
Referencias bibliográficas .....	164
<b>5. Empleo de recursos para estudios temáticos interdisciplinarios: material impreso, personas, lugares y cosas .....</b>	<b>167</b>
El uso de variados tipos de recursos para la indagación del alumno .....	171
Los roles del maestro en el uso de los recursos para la	

indagación .....	171
Materiales impresos: libros de texto .....	174
Selección y orientación .....	175
Aprender a aprender con libros de texto .....	175
Materiales impresos: documentos .....	176
Selección y orientación .....	176
Aprender a aprender con documentos .....	177
Materiales impresos: bibliotecas .....	178
Selección y orientación .....	179
Aprender a aprender con las bibliotecas .....	180
Entrevistas .....	181
Selección y orientación .....	181
Aprender a aprender con entrevistas .....	182
Sitios geográficos .....	183
Selección y orientación .....	184
Aprender a aprender por medio de las excursiones .....	187
Artefactos y objetos .....	189
Selección y orientación .....	191
Aprender a aprender con artefactos y objetos .....	192
Experimentos .....	194
Selección y orientación .....	195
Aprender a aprender con experimentos .....	196
Referencias bibliográficas .....	198

<b>6. El uso de recursos en los estudios temáticos interdisciplinarios: medios de comunicación y tecnología .....</b>	<b>201</b>
Imágenes visuales, grabaciones y videocasetes .....	201
Selección y orientación .....	203
Aprender a aprender con audiovisuales .....	208
Informática .....	210
Selección y orientación .....	212
Aprender a aprender con la informática .....	219
Referencias bibliográficas .....	226
<b>7. Cómo comprometer a los alumnos con la indagación .....</b>	<b>229</b>
Principios de la indagación .....	229
Procesos cognitivos y metacognitivos (Principios 1, 2, 3, 4, 5 y 6) .....	231

Factores motivacionales y afectivos (Principios 7, 8 y 9) .....	232
Influencias sociales y evolutivas (Principios 10 y 11) .....	232
Diferencias individuales (Principios 12, 13 y 14) ...	232
Componentes esenciales de las indagaciones	
interdisciplinarias en los estudios temáticos .....	233
Grandes cuestiones .....	233
Preguntas .....	233
Recursos .....	234
Unidades de estudio .....	235
Actividades de aprendizaje .....	238
Resultados del aprendizaje .....	246
Descripción de las actividades de aprendizaje .....	253
El horario .....	254
Referencias bibliográficas .....	259
<b>8. Informe y evaluación .....</b>	<b>261</b>
Evaluación formativa y acumulativa .....	262
Procesos de evaluación en los estudios temáticos .....	263
Comprensión de la gran cuestión .....	264
Interrelaciones entre la gran cuestión, las preguntas y las subpreguntas .....	267
Uso de recursos .....	271
Cualidades de las nuevas preguntas .....	274
Pensar acerca del pensar .....	276
Cómo informar acerca del aprendizaje de los niños ...	278
Comunicación y estándares .....	279
Cómo informar los logros en el aprendizaje de una gran cuestión .....	280
Cómo informar acerca del aprendizaje del proceso de indagación .....	283
Medios alternativos para mostrar el progreso y los logros en estudios temáticos: el portafolio .....	284
Selección de materiales .....	286
El empleo de actividades finales en la evaluación .....	288
Cerrar la unidad .....	288
Reflexionar sobre lo aprendido .....	288
Compartir los productos con un público real .....	289
Evaluar el aprendizaje .....	289
Tipos de actividades finales .....	290



El rol del maestro en la evaluación .....	293
Referencias bibliográficas .....	294
CONCLUSIÓN .....	296
BIBLIOGRAFÍA .....	299
ÍNDICE TEMÁTICO .....	309

# Prefacio

Nuestra concepción del estudio interdisciplinario reconoce la riqueza de las diversas disciplinas tomadas individualmente, de sus interrelaciones y de sus modos de indagación. Según nuestro punto de vista, el aprendizaje sólido se basa en los temas que subyacen en el contenido de las asignaturas: principios, teorías e importantes generalizaciones. Creemos que la mejor manera de desarrollar ese aprendizaje es con la indagación, que permite formular preguntas y buscar respuestas en numerosas y variadas fuentes fiables.

*Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje* es un libro basado en la premisa de Dewey según la cual, si los niños participan en procesos de indagación interdisciplinaria, realizarán un aprendizaje autónomo durante toda su vida y, a partir de estas exploraciones, los alumnos de los últimos años de la escuela elemental y de la escuela media\* accederán en forma inductiva a conceptos y generalizaciones que los ayuden a explicar el mundo y lo que significa un ser humano. Creemos que los docentes son capaces de elegir entre una amplia gama de funciones para dirigir, guiar u orientar la indagación de los niños a través de los campos de estudio incorporados en el currículo, en respuesta a las necesidades de alumnos y maestros y a las características de los contextos de enseñanza, de modo que los niños alcancen los más altos niveles de rendimiento.

## Organización del texto

Este libro está dividido en dos partes. En la primera se exponen las bases teóricas del aprendizaje de la indagación y se

\* Se hace referencia aquí a la instancia de educación formal que se denomina Educación General Básica en España y la Argentina. [E.]

describen algunos de los más notables experimentos históricos sobre el desarrollo de un currículo integrado. El propósito es explicar cuál es el fundamento tradicional de un método interdisciplinario para la enseñanza y el aprendizaje centrado en la indagación. Creemos que el enfoque de desarrollo del currículo que se puntualiza en este libro es válido para docentes, directivos y padres que apliquen nuestras recomendaciones. En esta obra, intentamos separar la organización de los contenidos a partir de grandes cuestiones, o estudios temáticos (*theme studies*), y el desarrollo de la indagación, del uso tendencioso y superficial de métodos que llevan los mismos nombres. La indagación interdisciplinaria consiste en una concepción clara de la enseñanza: en un método para elaborar un currículo que respalde las exploraciones de los niños, realizadas sin tener en cuenta los límites de las materias. Por lo tanto, en el capítulo 1 se tratan las características interdisciplinarias de la indagación analizando sus orígenes, modalidades y procesos, contenidos, contextos, productos e implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje. En el capítulo 2 se describen los experimentos sobre el currículo integrado llevados a cabo en la Escuela Dewey, 1902-1903; la Escuela Lincoln, 1926; las escuelas municipales de Houston, 1924-1930, y en los talleres para docentes de Bank Street, 1943-1948. Teniendo en cuenta sus contextos históricos, en el texto se analizan preguntas surgidas de esos experimentos que son aplicables al diseño y el desarrollo actuales del currículo interdisciplinario.

La segunda parte está dedicada a la práctica pedagógica. En el capítulo 3 se proponen modelos, roles del docente y puntos de partida para estudios temáticos. En el capítulo 4 se guía al lector en la implementación de esta modalidad de organización: cómo seleccionar un eje temático, cómo convertir temas en ejes temáticos, cómo efectuar torbellinos de ideas e identificar áreas de indagación, formular preguntas, establecer los criterios para evaluar la habilidad de formulación de preguntas de los alumnos y lograr los estándares requeridos. Para la indagación se emplean los recursos descritos en los dos capítulos siguientes: en el capítulo 5 se explica cómo usar material impreso y valerse de personas, lugares y objetos para el estudio interdisciplinario; en el capítulo 6 se extiende este análisis para incluir los medios de comunicación y la tecnología.

Cómo lograr que los niños participen en la indagación es el tema del capítulo 7, en el que se explican los principios de la indagación, los componentes esenciales de las investigaciones interdisciplinarias en estudios temáticos, estudios unitarios, actividades de aprendizaje y programación de la enseñanza. Por último, en el capítulo 8 se examinan cuestiones decisivas como la rendición de cuentas y la evaluación. Nos ocupamos de las evaluaciones formativas y acumulativas, el proceso de evaluación de este abordaje de los contenidos, cómo informar acerca del aprendizaje de los niños, el uso del portafolio como medio alternativo para registrar los progresos, el empleo de actividades finales para la evaluación y el rol del maestro en esta materia.

## **Características especiales**

Además de esta base filosófica y de los ejemplos históricos, en *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje* se describen tres roles del maestro dentro de una gama, y entre ellos se empleará el que resulte apropiado al estilo de enseñanza, la disposición del alumno para el aprendizaje de la indagación y el entorno correspondiente. Los roles de director, guía y mentor, originales de este nuevo enfoque, proporcionan formas opcionales para que los docentes decidan cómo desarrollarán mejor esta organización de los contenidos de un modo que permita a los niños participar efectivamente en la construcción de significado a partir de sus experiencias. Los roles se presentan en el capítulo 3 y se explican en los siguientes, como dimensiones del currículo interdisciplinario y el aprendizaje por medio de la indagación. Las especiales características, beneficios y destrezas propios de este tipo de aprendizaje se detallan e ilustran desde el capítulo 3 al 8. Nuestro análisis de esas técnicas fue escrito especialmente para esta edición, y hemos puesto el acento, principalmente, en el modo de ayudar a los niños a perfeccionar su forma de preguntar, con el fin de que expresen con mayor precisión lo que quieren explorar. Dado que la indagación no puede desarrollarse sin un buen uso de fuentes accesibles, en los capítulos 5 y 6 se le explican al lector los diversos recursos de aprendizaje que pueden activar, favorecer y orientar la indagación infantil. En estos capítulos,

mostramos cuántos tipos diferentes de materiales existen en el medio ambiente cotidiano, que pueden utilizarse tanto para promover como para profundizar la exploración.

En el texto aparecen muchos ejemplos tomados de la práctica de maestros con quienes hemos trabajado. Los ejemplos en bastardilla ilustran una idea o método en particular que analizamos en el texto y ofrecen a los lectores aplicaciones concretas de métodos de enseñanza que integran áreas del currículo y permiten a los niños descubrir grandes cuestiones.

### **Cómo usar este texto**

Recomendamos que se lo use como texto básico en cursos de posgrado acerca del currículo general para alumnos de los años superiores de la escuela elemental y escuela media. También resultará adecuado para elaborar programas de cursos y perfeccionamiento del personal sobre aprendizaje mediante la indagación y desarrollo de la organización de los contenidos o estudios temáticos.

Marian L. Martinello y Gillian E. Cook  
San Antonio, Texas

## Agradecimientos

Nuestras ideas acerca de la enseñanza y el aprendizaje interdisciplinarios han tomado forma a lo largo de varios años de trabajo con docentes de escuela elemental y media, con los alumnos a quienes les enseñan y con las autoridades de las escuelas, que han apoyado su trabajo en materia de estudios temáticos interdisciplinarios. Manifestamos enorme gratitud por las contribuciones a nuestras teorías que efectuaron los extraordinarios educadores de los distritos escolares independientes de San Antonio y Harlandale, en San Antonio, Texas.

Nuestros alumnos de magisterio de la Universidad de Texas en San Antonio nos han ayudado a concebir ideas muy importantes para el tratamiento de la enseñanza y el aprendizaje interdisciplinarios. De igual modo, somos deudores de los alumnos de escuelas elementales y medias que participaron en estudios temáticos conducidos por docentes y practicantes que han estudiado con nosotros.

El Departamento de Educación de la Universidad de Texas, en San Antonio es nuestro hogar intelectual y, entre todas las instituciones que hemos conocido a lo largo de nuestra carrera, una de las que más apoyo prestan a la indagación profesional.

Estamos muy agradecidos a los revisores del texto, Linda Scharp McElhiney y Debbie Stollenwerk, por la ayuda que nos han proporcionado durante la escritura de este libro: desde su concepción, la preparación y modificaciones del manuscrito inicial hasta la elaboración del documento final, muy corregido para la segunda edición.

Quienes revisaron los originales también merecen reconocimiento, por habernos ayudado a perfeccionar ideas y expresarlas mejor. Ellos son: Maureen Gillette, del College of St. Rose; Bob Hoffman, de San Diego State University; Janet Juhlin, de Southwest Baptist University; Paul L. Nelson, de St. Martin's College; Connie H. Nobles, de la Universidad de Southeastern



Louisiana, y Virginia Schwarzrock, de la Universidad de Portland.

Muchas más personas de las que podemos mencionar aquí han ejercido su influencia en este trabajo y nos han alentado a llevarlo a cabo. Damos las gracias por su gran aporte a nuestro pensamiento y nuestro aprendizaje.

# **PRIMERA PARTE**

## **INTRODUCCIÓN A LA INDAGACIÓN INTERDISCIPLINARIA**



# 1

## **Las características interdisciplinarias de la indagación**

*Examinar, explorar, ahondar, inquirir, averiguar, preguntar, sondear, investigar, escudriñar, buscar, escrutar, interrogar y estudiar.*

Todas estas palabras son sinónimos del acto de indagar. Aunque se refieren a un proceso con atributos comunes, cada término señala rasgos peculiares de una actividad que se define como “la búsqueda de información, conocimiento y verdad” (*Webster’s third international dictionary*, 1981, p. 1167). ¿Cuáles son, pues, las características de la indagación? ¿De qué modo varían según la disciplina o campo de estudio?, ¿Y según el indagador? ¿Y según las circunstancias de la investigación?

La indagación es la fuente de todo conocimiento nuevo. Desarrollar la capacidad de indagar es de fundamental importancia para la formación de quienes dedicarán su vida a explicar los misterios de la naturaleza, tras acceder a ellos mediante los lenguajes y paradigmas de las ciencias, la matemática, las humanidades y las artes. Pero la indagación no es solamente terreno de los eruditos; es también lo que la gente común hace para aprender y para agregar sentido a su vida. Algunas personas parecen más versadas en ella que otras. ¿Por qué sucede esto? Depende de cómo hemos sido educados.

En una época en que la ética y los procesos democráticos conforman las estructuras y los valores políticos de gran cantidad de naciones de nuestro planeta, una de las principales responsabilidades de las escuelas públicas es formar seres pensantes. Según las proyecciones demográficas, el siglo XXI pertenecerá a las personas con preparación más variada y menos abundante que en épocas anteriores. Los Estados Unidos constituyen un caso especialmente interesante, a causa de su población multicultural y su sistema democrático; es probable que este último no sobreviva si no se educa a todos los niños en diversas formas del pensar y el saber, desde los primeros años de su vida y durante todo el período de escolaridad. El mayor desafío que experimenta actualmente la educación pública norteamericana es hallar la forma de asegurar que se logre este objetivo.

Al buscar una orientación, solemos considerar cada disciplina por separado. De este modo, las corrientes de formación científica trabajaron durante años para desarrollar ese pensamiento en los alumnos, y los docentes de ciencias sociales han estimulado la capacidad crítica y la resolución creativa de problemas. En el campo de la educación artística, es fundamental el uso interrelacionado del lenguaje hablado y el escrito, así como la lectura interpretativa. Las bellas artes y las artes del espectáculo se preocupan por desarrollar la expresión creativa. Sin embargo, los estudiantes norteamericanos no se destacan por ser investigadores autónomos. ¿Cuáles son los defectos en su educación?

Para comprender la indagación, es necesario conocer el modo de realizarla correctamente y de identificar sus procesos en nosotros mismos y en los demás. Existen temas para indagar en los deportes, en la tarea profesional, en el trabajo y en la vida cotidiana; en todo lugar en el que los problemas y las dificultades requieran estudio serio y constante. La mayoría de los datos aparecen en las disciplinas que definen el currículo académico. Por consiguiente, nos centramos en estos campos de estudio tradicionales, pero le solicitamos al lector que piense cómo extenderlas a otras esferas de la actividad humana, especialmente aquellas que más conozca y haya experimentado.

En este libro partimos de la obra de analistas de la indagación, como Roe (1952) y Kuhn (1970), en las ciencias, y Hughes (1980) en las artes, y de algunos que estudian el pensamiento

en diversos campos, como Phenix (1964), Gardner (1983) y John-Steiner (1985). Las reflexiones de científicos, matemáticos, especialistas en informática, escritores, poetas y artistas dedicados tanto a las bellas artes como a las artes del espectáculo nos han permitido vislumbrar el trabajo de su mente. Algunas de esas reflexiones están publicadas, como la reconstrucción efectuada por Watson (1968) de la investigación para descubrir la estructura del ADN y los *Cuadernos de un pintor* de Matisse (en Flam, 1973); otras se encuentran en vídeos donde aparecen filmes documentales y análisis de invenciones y descubrimientos. Por último, otros registros proceden de entrevistas personales con investigadores de nuestra universidad y nuestra comunidad.

En la búsqueda del conocimiento, todos los campos del saber se dedican a esclarecer el significado de “real” y de “verdadero”. Lo que a nosotros nos interesa es el camino que lleva hacia esas respuestas: ¿cómo se realiza la búsqueda de la verdad? ¿Cómo se descubren los significados de “real” y “verdadero”? ¿De qué modo se realiza la indagación productiva en cualquier campo: cómo son sus comienzos, procesos, influencias y productos? ¿Y cuál es la forma en que podemos emplear este conocimiento en la educación de los niños?

## **Orígenes de la indagación**

Los estudiosos de las *ciencias naturales* afirman con frecuencia que sus investigaciones comienzan a partir de un enigma. Watson y Crick estaban confundidos porque en la descripción de la estructura del ADN propuesta por su colega, el investigador Pauling, faltaban eslabones en la hélice alpha. Feynman (1988) descubrió anomalías en los datos de tolerancia a la temperatura de los anillos, lo que finalmente pudo explicar la explosión de la nave espacial Challenger, inmediatamente después de su despegue, en 1986. De forma similar, Birnbaum (comunicación personal, 1991) investiga las discrepancias entre los trabajos de otros geólogos y busca brechas en su trabajo: “las cosas que *no* explican y las preguntas que *no* formulan”. A los científicos les fascina lo desconocido y no explicado. Más que el humano deseo de reconocimiento y recompensa material, lo que estimula su investigación es la curiosidad. Incluso



Watson, que afirma haber deseado el Premio Nobel, en los períodos en los que no investigaba el ADN intentaba comprender el origen químico de la vida.

Las investigaciones de los *matemáticos*, así como las de los físicos teóricos, a menudo comienzan con el examen y la demostración de teorías que quizá fueron formuladas intuitivamente. Para encontrar una solución al “problema del viajante” —un acertijo que consiste en buscar el camino más corto entre un grupo de ciudades—, K. Robbins (comunicación personal, 1992) puso a prueba la teoría de los procesos cooperativos. Esta teoría ofrece una perspectiva diferente del problema y, como estrategia de solución propone conectar ordenadores independientes para compartir datos generados por búsquedas al azar de la ruta más corta. El problema proporciona la incógnita; la teoría ofrece una perspectiva nueva. Hardy (1940) habla eloquentemente acerca de la búsqueda de demostraciones por parte de los matemáticos. Un buen ejemplo de ello es que durante siete años Wiles intentó demostrar el Último Teorema de Fermat (Lynch, 1998). Fermat admitió que el Teorema de Pitágoras,  $x^2 + y^2 = z^2$ , que explica las interrelaciones de la hipotenusa y los lados de un triángulo equilátero, es válido sólo para el cuadrado de cada lado; la ecuación no es válida para otras potencias y, por lo tanto,  $x^n + y^n$  no equivale a  $z^n$  si  $n$  es mayor que 2. Wiles había estado intrigado con este problema desde su infancia. Fermat no había ofrecido una demostración, aunque dijo que tenía una. Wiles compara su búsqueda con una travesía por un edificio a oscuras (Lynch, 1998):

Usted entra en la primera habitación de la mansión, y está completamente oscura. Camina a tientas tropezándose con el mobiliario, pero poco a poco se da cuenta de dónde está cada mueble. Por último, después de más o menos seis meses, encuentra el interruptor de la luz, la enciende y súbitamente se ilumina todo. Entonces puede ver exactamente dónde estaba. Después pasa a la habitación contigua y durante otros seis meses está en la oscuridad. De modo que cada una de estas iluminaciones —que algunas veces son momentáneas, y otras se mantienen durante uno o dos días— es la culminación de los muchos meses de andar a tientas en la oscuridad que las ha precedido, y no podrían existir sin ellos.

Los *escritores* exploran las tramas, los personajes y las experiencias que atrapan su interés. Welty (1983) prestaba aten-

ción a las historias que aparecían en las conversaciones de sus parientes y amigos. La poeta y cuentista N. Cuba (comunicación personal, 1992) busca en sus interacciones con los demás ideas e impresiones acerca de las relaciones que puede utilizar en sus relatos y poemas. El cuento sobre la relación entre un hermano y una hermana está tomado de su experiencia con un hermano mayor a quien adoraba, pero la trama es imaginaria. Su “verdad” deriva de la descripción completa y cabal de personajes y ambiente, y de la profunda comprensión de cada uno de ellos por parte del autor. El íntimo estudio de sus personajes que efectúa el escritor de ficción B. Oliver manifiesta el mismo interés (comunicación personal, 1991). El conocimiento de sus aromas, sabores, músicas y texturas favoritas, así como sus pensamientos más íntimos, es importante para poder describirlos como personajes auténticos, aunque esa información no aparezca específicamente en el texto. A menudo el autor imagina la situación con mayor detalle multisensorial que lo que posteriormente se mostrará en la página impresa.

En las *bellas artes*, la indagación surge del deseo de saber más acerca de uno mismo y del “yo universal”. El impresor, fotógrafo y pintor K. Rush (comunicación personal, 1992) define su objetivo como “encontrar algo más de lo que ya sé. Conocerme mucho mejor para que las formas tangibles de mi trabajo me reflejen; reflejen la parte de mí que es más parecida a todos ustedes”. A menudo comienza con la exploración de distintos modos en que se pueden usar las imágenes para expresar las percepciones. Matisse (Flam, 1973) hablaba de crear diferentes percepciones de la línea, la forma, el color y la luz, y experimentar diversos modos de expresar los diseños percibidos. En su estudio sobre el modernismo, Hughes (1980) describe a los cubistas como aquellos que intentan pintar *procesos* registrando simultáneamente todas las perspectivas posibles del tema. Su problema consistía en cómo capturar sobre la tela modos de ver que aún no habían sido expresados en las artes visuales.

También las *humanidades* son impulsadas por preguntas acerca de la experiencia humana. El estudio sobre los antiguos pueblos del Lower Pecos River (*Ancient Texans: Rock Art and Life Ways along the Lower Pecos*, Witte Museum, San Antonio, Texas, 1986) comenzó con la excavación de los refugios en las piedras, donde tenían su hogar. Cuando se realizaron excavaciones cerca de Alamo, I. W. Cox y su equipo de arqueólogos del

Centro de Investigación Arqueológica de la Universidad de Texas en San Antonio (comunicación personal, 1991) encontraron artefactos que los llevaron a preguntarse acerca de los estilos de vida de personas que habían habitado esa zona a lo largo de los años. En el trabajo de historiadores como W. Smith (comunicación personal, 1992) en sus estudios sobre China, G. Hinojosa (comunicación personal, 1992) acerca de las experiencias de los hispanos en el sur de Texas y Van Kirk (1980) sobre el papel de las mujeres en el comercio de pieles en el Canadá occidental se trata de dar sentido al pasado y explicar el cambio. Estos investigadores buscaron resquicios en los registros históricos acerca de las necesidades, deseos y estilos de vida de quienes vivieron en diferentes épocas en lugares cercanos o distantes, y en culturas similares o diferentes. Dedicaron años a sus estudios porque querían descubrir lo desconocido o bien, cuestionando o ampliando interpretaciones existentes, lograr una mayor comprensión de la experiencia humana.

En todos estos campos, la fuerza impulsora es la *pasión* de explorar y comprender. John-Steiner (1985) encontró pruebas de pasión en el pensamiento de hombres y mujeres en todos los campos del estudio. La indagación, para los educadores, está expresada en la siguiente pregunta: ¿cómo pueden experimentar los niños ese insaciable impulso de aprender?

## **Modalidades y procesos de la indagación**

En *Frames of mind* y en un artículo posterior, Gardner (1983, 1997) presenta el concepto de *inteligencias múltiples*: lingüística, lógico-matemática, espacial, corporal cinestésica, musical, interpersonal e intrapersonal y naturalista. Cada una de ellas es una *forma* diferente de pensar, que emplea diversos grados de habilidades específicas para propósitos determinados. La teoría de Gardner describe la diversidad de formas en las cuales las personas perciben y construyen significados. El estudio clásico de Phenix (1964) acerca de las *áreas de significado* clasifica los ámbitos de conocimiento por su forma y contenido, los lenguajes del pensamiento y el objeto de sus indagaciones. La propensión a un modo de aprender afecta la forma de estudiar los temas y el contenido del aprendizaje. El análisis de John-Steiner (1985) sobre el pensamiento de los

investigadores clasifica las formas de pensar en visuales, verbales, musicales, coreográficas y científicas. Esta autora afirma que aunque muchos de estos modos de pensar son empleados por estudiosos en todos los campos, en determinadas indagaciones puede predominar uno de ellos.

En la forma de percibir y expresar nuestros pensamientos, tanto a nosotros mismos como a los demás, se consideran importantes diversas modalidades. Estas modalidades del pensamiento han sido descritas como inteligencias (Gardner, 1983, 1997), vehículos (McKim, 1980) y modos de conocer (John-Steiner, 1985). En el intento de comprender tanto las similitudes como las diferencias de la indagación en los diferentes campos de estudio, o disciplinas, hemos identificado tres categorías principales para clasificar los diversos modos de pensamiento existentes: simbólica, basada en imágenes y afectiva. Las modalidades *simbólicas* comprenden el uso de sistemas de símbolos usualmente asociados a los lenguajes de palabras y de números. Nuestro discurso, tanto hablado como “interior”, representa formas simbólicas de expresar pensamientos, de igual modo que los símbolos empleados para construir una ecuación matemática. La notación musical es otro sistema de símbolos usado para transmitir los tonos y sus relaciones. Estas formas de pensamiento *basadas en imágenes* incluyen formas de conocimiento visuales, tonales y sensoriomotrices. Las imágenes del ojo de la mente —y del oído y de la mano y, de hecho, todas las representaciones sensoriales de la imaginación— ofrecen diferentes modos de generar ideas para resolver problemas, para analizar experiencias y para inventar y crear. Los sueños y los dibujos, los cuadros, fotografías e imágenes móviles, los gráficos, mapas, impresiones, modelos y diseños gráficos son comunicaciones de pensamiento visual. El diseño de gráficos para comunicar información compleja, relaciones causales y evidencia de interacciones variadas requiere fluidez de lenguaje visual: las “pinturas de números”, “pinturas de nombres” y “pinturas de verbos” (Tufté, 1983, 1990, 1997). Las emociones y los sentimientos, incluyendo la comprensión y la comunicación intrapersonales e interpersonales, están asociados con el pensamiento *afectivo*. Estas emociones, tales como el agudo interés y la curiosidad, la competencia y la cooperación y el dar lugar a las corazonadas, sirven para estructurar, impulsar, orientar y matizar una indagación.

Los procesos de pensamiento también reciben diversos nombres. Algunos los llaman operaciones (McKim, 1980); otros los denominan hábitos mentales (Rutherford y Ahlgren, 1990). Cualquiera que sea el rótulo, las alusiones al pensamiento racional e intuitivo por lo general emplean términos como análisis crítico (Hawes, 1990), resolución de problemas (Perkins, 1992) y pensamiento creativo o la síntesis (Wallace y Gruber, 1989). Esas denominaciones implican que el pensamiento es de una sola pieza, uniforme y consistente, que la indagación es la indagación, sin importar cuál sea el contenido. Examinaremos esa idea en el presente capítulo.

*Simbólica:* El empleo de palabras, números y otros sistemas de símbolos para percibir, interpretar y expresar significados, y para elaborar y estructurar la indagación.

*Basado en imágenes:* El empleo de imágenes, sonidos y tonos, y formas sensoriomotrices de percibir, interpretar y expresar significados y elaborar y estructurar la indagación.

*Afectiva:* El empleo de sentimientos y emociones para percibir, interpretar y expresar significados y matizar, dirigir e impulsar la indagación.

### **Algunos hábitos mentales**

Encontrar y delimitar el objeto  
Formular preguntas apropiadas  
Simplificar preguntas y problemas  
Estar atento  
Buscar anomalías  
Pensar con fluidez y flexibilidad  
Propiciar las conjeturas  
Diseñar pruebas y experimentos  
Buscar pautas  
Usar modelos y metáforas; pensar por analogía  
Encontrar soluciones elegantes  
Correr riesgos  
Cooperar y colaborar  
Competir  
Perseverar y tener autodisciplina

*Figura 1.1.* Modalidades y procesos de la indagación

Todas las modalidades y procesos resumidos en la figura 1.1 aparecen en nuestras lecturas y análisis acerca del pensamiento en las artes, las ciencias, la matemática y las humanidades. Se refieren tanto al modo como se percibe la información y se trabaja con ella, como a la forma de expresarla y comunicarla. Aunque algunas disciplinas se basan en ciertas modalidades o procesos más que en otros y los investigadores pueden ser más talentosos en el uso de algunos que de otros, todos tienen algo que ofrecer a cualquier indagación, porque cada uno de ellos permite una forma distinta de percibir el tema y de elaborar y transmitir ideas. Cuanto más diversos sean los modos de pensar usados por el investigador, mayor será su potencial de descubrimiento. El poder de la indagación interdisciplinaria reside en su capacidad de estimular una diversidad de formas de pensamiento y, de ese modo, aumentar las posibilidades de efectuar conexiones creativas e “ir más allá de la información dada” (Bruner, 1973).

## **Los contenidos de la indagación**

### **Los lenguajes de las disciplinas y los campos de estudio**

Las artes, las ciencias, la matemática y las humanidades se distinguen entre sí por su lenguaje especializado, sus leyes y teorías, el caudal de saberes incorporado y las metodologías usadas para realizar sus estudios. Es ampliamente aceptado que el saber en determinado campo es un prerrequisito para la indagación productiva. El conocimiento del lenguaje musical es, por cierto, tan importante para la composición musical como para la indagación en química lo es el conocimiento de los símbolos de la tabla periódica. Por otra parte, ¿el conocimiento de estos lenguajes puede restringir e incluso impedir una investigación? Nada puede encerrarnos tan eficazmente en una forma de pensar acerca de algo como el nombre que le damos. Un ejemplo clásico es cómo el término “átomo”, cuya raíz griega significa “indivisible”, impidió que los físicos atómicos concibieran la idea de que el átomo se puede dividir. ¿Y qué sucede con los modelos y las creencias dominantes en un campo de estudio en un determinado momento? Como señalan Kuhn (1970) y Margolis (1993), las creencias sostenidas con firmeza

pueden limitar severamente la indagación, porque nos engañan haciéndonos creer que sabemos todo lo que hay que saber para comprender un tema. Las suposiciones acerca de que la Tierra era el centro del universo retrasaron la comprensión del sistema solar y la estructura del universo. Algunos (Griffin, 1984; Barber, 1993) sostienen que la tendencia antiantropomórfica impide la percepción y comprensión del pensamiento de los animales.

El análisis de las revoluciones científicas realizado por Kuhn (1970) explica cómo los conceptos nuevos abren el campo a preguntas que nadie pensaba formular cuando los antiguos modelos estructuraban el pensamiento. Los físicos newtonianos influían en el pensamiento de los matemáticos, acerca de las relaciones físicas, hasta que la teoría de la relatividad de Einstein puso en tela de juicio los paradigmas. El concepto de capas tectónicas alteró drásticamente las ideas vigentes acerca de la historia geológica de la Tierra. La geometría no euclidea permitió que surgieran nuevos conceptos geométricos. El modernismo en el arte rompió con la larga tradición de la perspectiva renacentista. Cada uno de estos movimientos preparó el camino de nuevos modos de ver y de pensar, y en ocasiones lo hizo en varios campos de estudio. Por ejemplo, el concepto de relatividad influyó en las humanidades y las artes, además de las disciplinas científicas. Cada modelo, cada creencia, por el solo hecho de existir, posibilita la indagación, y a la vez la limita. El conocimiento aceptado en un campo estructura e influye en nuestra perspectiva, dado que observamos nuestra disciplina a través de esa lente.

El lenguaje de un campo influye en el modo de formular preguntas. Las lenguas tienen una singular capacidad para describir las cosas, representar las acciones y distinguir y discriminar con sutileza. Las posibilidades descriptivas del inglés, lengua rica en adjetivos, pueden ser superadas por las de la lengua de los esquimales, y ambas por la superior capacidad del español para expresar matices. Cada sistema de símbolos tiene ventajas y limitaciones para la indagación. Los símbolos matemáticos permiten que algunas relaciones se expresen más claramente que otras. Al reflexionar acerca de la perfección de las burbujas de una ola que rompía en la playa, Fuller dijo que la naturaleza odia a  $\pi$  porque el valor nunca se resuelve: 3,1415... continúa indefinidamente. Como él mismo odiaba

a  $\pi$ , Fuller la observó buscando la totalidad y encontró la bóveda geodésica, que posteriormente fue descrita como la molécula formada por el carbono quemado y llamada, afectuosa y respetuosamente, “Buckey ball” (Perlmutter, 1991). La notación musical posibilita que los compositores graben orquestaciones para grandes orquestas sinfónicas y tonalidades muy complejas, pero no es capaz de comunicar con precisión algunas pautas rítmicas del jazz.

*Las artes literarias.* Los escritores tienen lo que Gardner (1983) llama inteligencia lingüística, la capacidad para poner en práctica el pensamiento verbal. Se deleitan en los sonidos y los simbolismos de las palabras y son particularmente hábiles para percibirlos de diferentes modos y expresar y comunicar ideas a través del lenguaje usando su “voz interior”, según la expresión de John-Steiner (1985). Muchos hablan de su *amor* por las palabras. Welty (1983) se sentía abrumado por las características de los vocablos desde niño. Se deleitaba en cómo se *sentían* en la boca a medida que las articulaba, la forma en que se combinaban para expresar imágenes y sensaciones y en cómo le posibilitaban encontrar significados en las personas, los lugares, los distintos momentos y experiencias. N. Cuba (comunicación personal, 1992) disfruta del detalle que proporcionan las palabras, permitiéndole trabajar con sus sensaciones, sentimientos e imágenes, como sucedió en un relato en el que describió las múltiples dimensiones de un pez. Todo comenzó con preguntas: ¿es posible atrapar un pez con las manos? ¿Qué clase de pez? ¿Qué era lo fascinante de la situación? Vio al pez como una metáfora de la vida; todo en él representa la vida, lo placentero y lo no placentero, lo hermoso y lo feo. El estudio que Cuba realizó sobre el pez se convirtió en un estudio de los significados de la vida.

La mayoría de los escritores son conscientes de las sensaciones que, cuando escriben, los ayudan a imaginar. En sus registros y sus confidencias hay elementos tanto de pensamiento visual como verbal. La habilidad del lector de formar imágenes cuando lee es testimonio de la habilidad del escritor para comunicar ideas sensoriales. Lo mismo puede decirse de la modalidad afectiva; los escritores emplean palabras para hablar a partir de la emoción y con ella, y para causar sentimientos en el lector. Los poetas, en particular, parecen pensar



simultáneamente según modos basados en la imagen y modos verbales y afectivos. Aunque las palabras sean su vehículo primordial de expresión y comunicación, la forma en que visualizan la ubicación de cada palabra en la página y la apariencia física y el estilo de las letras influyen en el pensamiento que expresan. Quizá los poetas están en la vanguardia de los que usan el lenguaje verbal para desarrollar y expresar significados a través de imágenes o procedimientos simbólicos y afectivos. Las indagaciones —las investigaciones que realizan los artistas literarios para escribir de manera auténtica y conmovedora— emplean todas las formas de pensamiento. Sólo el producto está primordialmente dominado por lo verbal, aunque no en modo exclusivo.

Los escritores ponen en práctica un razonamiento detectivesco cuando desarrollan un personaje a partir de fragmentos de carácter y cuando componen una historia con piezas del rompecabezas de la experiencia humana. Welty (1983) explica cómo emplea diversos aspectos de personas que ha conocido para crear nuevos personajes, con su propia constelación de cualidades que los hacen únicos —aunque sean una reminiscencia de otros— y, por lo tanto, creíbles. Los escritores también tienen impresiones acerca de sus personajes y sus ambientes, sacando de la profundidad de sí mismos nuevas interacciones entre las ideas. Según expresa Welty, “toda osadía verdadera proviene del interior de nosotros mismos”. A menudo expresan esa comprensión intuitiva a través de metáforas.

*Las bellas artes y las artes del espectáculo.* En las artes visuales y las del espectáculo, con frecuencia se piensan y se expresan conceptos a través de la visualización. Las imágenes surgen del pensamiento intuitivo, pero también pueden aparecer a medida que el artista analiza un problema. Las descripciones que los artistas visuales realizan de sus indagaciones están llenas de metáforas. Según expresa K. Rush (comunicación personal, 1992), “el dibujo es percepción: una forma de conocimiento”. El dibujo es también una forma de jugar con ideas visuales codificándolas. Gardner (1983, p. 66) incluye la “capacidad para codificar en un sistema de símbolos” como un criterio de las siete inteligencias (entre ellas, la espacial, la corporal-cinestésica y la musical): los artistas visuales no cuentan con un sistema de símbolos comparable a la notación musi-

cal o el lenguaje gráfico que se emplea para realizar una coreografía o para diseñar una estrategia deportiva, pero los elementos físicos del arte visual (línea, color, espacio, forma y textura) pueden ser los ladrillos de los sistemas de “símbolos” del pensamiento visual.

Según S. Reynolds (comunicación personal, 1991), los artistas tienen mucho en común con los físicos teóricos, ya que desarrollan ideas imaginativas acerca del mundo formulando preguntas sobre la naturaleza de las cosas y la realidad. D. Hodges (comunicación personal, 1991) se vale de la pieza orquestal de Ives, de 1908, “La pregunta no respondida” para ilustrar el uso de la música que hace el compositor a fin de buscar respuestas a preguntas filosóficas acerca del significado de la vida en el universo. Sostiene que el pensamiento tonal ofrece nuevas percepciones de la pregunta, nuevas formas de comprender su carácter.

Los artistas que hemos entrevistado subrayan los aspectos emocionales de su tarea. Rush (comunicación personal, 1992) dice que la afinidad —entendida como no verbal— es muy importante para su trabajo. El propósito de su indagación es intuir significados a partir de todos los elementos de sus experiencias vitales, sin contaminarlos con sus inclinaciones o predilecciones. Hace referencia a la metáfora de Ryder, que compara la indagación con un geometrino, que se sostiene de una hoja con las patas traseras y lleva hacia adelante el cuerpo, extendiéndose hacia el espacio en busca de nuevas experiencias y descubrimientos. Reynolds (comunicación personal, 1991) afirma que la creatividad artística requiere correr riesgos, impulsada por la necesidad del artista de investigar nuevas fuentes y procesos que posibiliten el descubrimiento. La intuición corrige las formas percibidas y el pensamiento analítico proporciona una evaluación crítica del trabajo propio. “El arte es la huella del caracol; la huella que dejamos”, dice Reynolds. Es una búsqueda de la verdad que tiene continuidad, a la vez que estructura y diversidad; un desafío para encontrar todos los mundos que sea posible conocer.

*Matemática.* Según Gardner, la capacidad de trabajar con “largas cadenas de razonamiento” es central para la inteligencia lógico-matemática (Gardner, 1983, p. 139). Phenix entiende la esencia de la matemática como “un lenguaje de completa

abstracción” (Phenix, 1964). El razonamiento de Einstein con imágenes (Mantel, 1974) (por ejemplo, su perspectiva desde un tren que avanza a la velocidad de la luz) y sus concepciones de la energía y el tiempo emplearon la imagen para desarrollar una secuencia de abstracciones que llevaron a la teoría de la relatividad. El pensamiento visual es de central importancia en la red de ordenadores de Robbins (comunicación personal, 1992) para investigar el problema del viajante: los ordenadores “caballos de fuerza” se vinculan a un ordenador “pizarra central” para enviar datos simultáneamente a la “pizarra” y poder seleccionar en ella, al azar, series de datos cada vez más especializados. Las analogías entre equipos de caballos de fuerza y una pizarra central contribuyeron a diseñar esta estrategia para hallar la solución, y este proceso fue posible gracias a un gráfico de información cuantitativa. J. Keating (comunicación personal, 1991) también grafica las relaciones estadísticas para ver más claramente las pautas cuantitativas. El pensamiento visual se fusiona con el pensamiento simbólico y resulta en sistemas de símbolos que expresan las relaciones que se descubren entre las ideas cuantitativas. Gran parte de esto parece deliberado y razonado, y lo es. Pero igualmente importante es la corazonada que puede llevar a una indagación o dirigirla: Robbins *siente* que la teoría de las funciones cooperativas puede brindar una solución al problema del viajante. Keating a menudo “ve” soluciones a problemas, y entonces razona para llegar a una demostración. Según Gardner (1983, p. 139), “Muchos matemáticos refieren que han sentido una solución o una dirección mucho antes de haber trabajado cada paso detalladamente”. Explicar la idea requiere el ejercicio de la lógica y su expresión simbólica.

“No importa cuánto talento tenga usted en su propio campo, no importa cuánto sepa; el trabajo es siempre difícil cuando uno está en el límite de su conocimiento. La indagación no es fácil cuando pone a prueba los límites de su capacidad. Pero eso es lo que la hace satisfactoria” (Robbins, comunicación personal, 1992). La necesidad de comprender, de descubrir relaciones y de inventar nuevas perspectivas impulsa la indagación matemática. Y en eso reside el *deleite*, el puro placer de investigar.

*Las ciencias sociales y naturales.* Solíamos pensar en el método científico como un limpio y minucioso proceso de formula-

ción de hipótesis, organización de experimentos, acopio de datos y análisis e interpretación de resultados a fin de poner a prueba las hipótesis y formular otras nuevas. La mayoría de los científicos sociales y naturales describen sus indagaciones como muy distantes de ser nítidas e impecables. La descripción que hace Watson (1968) de la búsqueda de la doble hélice es quizás el testimonio más conocido de las idas y vueltas, los falsos comienzos y los desvíos del detectivesco trabajo científico. Cada profesional que hemos entrevistado, y los muchos que contribuyeron con el análisis de John-Steiner (1985), se refirieron, de uno u otro modo, al pensamiento por imágenes que ponían en juego en su trabajo. La mayoría de ellos utilizan metáforas y analogías. Muchos dibujan. Algunos, como Watson y Crick, construyen modelos para aclarar su pensamiento a través de una experiencia cinestésica sensorial. A veces la construcción es muy analítica; en otras ocasiones, se asemeja a súbitas percepciones. El descubrimiento que hizo Von Kekule de la estructura molecular del benceno (con el que se inició el estudio de la química orgánica) provino de un sueño con imágenes en forma de espiral que se movían como serpientes (McKim, 1980). El artista K. Rush (comunicación personal, 1992) nos recuerda que el sueño es una forma de pensamiento diferente de otras. Las culturas orientales utilizan la meditación para que el pensamiento pueda traspasar los límites impuestos por nuestro restringido sentido del yo. Estos son procesos intuitivos.

Pero la ciencia también incluye un análisis crítico y escéptico de los hallazgos, y el análisis requiere pensamiento simbólico. La ciencia mide con precisión, explica hipótesis y construye teorías. El pensamiento científico cuestiona lo conocido, descubriendo lo que no se comprende y lo que falta. Busca replicar y evaluar. Los procesos analíticos pueden desarrollarse en forma de imágenes, pero también necesitan formas simbólicas para que pueda avanzar el fluir del pensamiento, así como su expresión y comunicación.

El juego con las ideas es una característica de la indagación científica, así como de cualquier otro tipo de indagación. Watson lo llama "chapeucear". Bronowski (1973) lo denomina "hacer preguntas impertinentes". D. Senseman (comunicación personal, 1991) se refiere al placer de explorar el fascinante mundo de lo desconocido. Las dimensiones afectivas de la in-

dagación se hacen manifiestas en muchos de los informes que los científicos elaboran acerca de su trabajo. Emplean las palabras *juego*, *deleite* y *placer* para tratar de explicar el papel de las sensaciones en sus indagaciones, sensaciones que, aunque pueden sentir las nítidamente, les resultan enigmáticas. Estas modalidades afectivas de pensamiento también forman parte de las habilidades intrapersonales e interpersonales asociadas con las inteligencias de Gardner (1983), que en la indagación contribuyen a que exista colaboración, competencia, perseverancia y disfrute.

*Las humanidades.* A pesar de la tendencia a creer que sus campos de estudio son primordialmente analíticos, historiadores, antropólogos, arqueólogos y otros estudiosos de la experiencia humana se basan tanto en el pensamiento analítico como afectivo. W. Smith (comunicación personal, 1992) nos recuerda que la historia es una actividad cultural; el lenguaje de la historia es el de la cultura. Los estudios acerca de la experiencia humana buscan e investigan a través de la voz humana, y para ella; quizás esos estudios, más que cualquier otro, son intrínsecamente interdisciplinarios. Por lo tanto, en esas indagaciones pueden utilizarse todas las formas de conocimiento asociadas con las ciencias y las artes, y se lo hace con frecuencia. Los estudiosos de las humanidades reconstruyen el pasado interpretando e imaginando las pautas sugeridas por las señales de presencia humana que aparecen en los artefactos. Para comprender los estilos de vida de un pueblo, como los de Lower Pecos, que desapareció sin dejar rastros a mediados del siglo I d.C., se debe realizar una prolongada cacería detectivesca (*Ancient texans: Rock Art and Life Ways along the Lowe Pecos*, Witte Museum, San Antonio, Texas, 1986). Los investigadores se obsesionaron por preguntas sin respuesta acerca de por qué esos antiguos texanos pintaron diversos dibujos en las piedritas esféricas que se hallaron en sus refugios naturales a lo largo del Río Grande. El estudio de la experiencia humana requiere, quizá más que cualquier otro, que en el indagador confluyan diversos modos y procesos de pensamiento.

## Los contextos de la indagación

El contexto de la indagación —humano, geográfico e histórico— ejerce una influencia equivalente. Todas y cada una de las indagaciones poseen un contexto único. La época en la que tiene lugar y la idiosincrasia de los investigadores influyen en el modo de formular y explorar las preguntas. La cultura, el género, la experiencia, la personalidad, las circunstancias, la buena o la mala suerte: todos estos factores contextuales son importantes.

Cada indagador aporta su personalidad, sus inclinaciones y sus antecedentes al relacionarse con lo que explora y cómo lo explora. Watson aportó la perspectiva del generalista, que complementó la orientación de Crick, tendiente a la especialización. El talento de Watson para la síntesis así como su juventud y su historia de norteamericano brindaron una especial constelación de cualidades a la investigación de la estructura molecular del gen juntamente con la capacidad de análisis de Crick, su madurez y su formación británica. La base cultural del indagador, incluyendo su lenguaje, influye en su modo de percibir un problema y formular una pregunta. El hecho de ser hombre o mujer en determinada cultura también afectará cualquier estudio, ya sea por prácticas de crianza o por características de la sociedad. Wilson (Knull, 1988) escribe obras de teatro acerca de problemas humanos universales, pero los describe desde una perspectiva cultural afronorteamericana porque quiere comprender mejor esa herencia en una sociedad que a menudo parece descuidar, o incluso ignorar, la experiencia de la negritud. El trabajo de McClintock sobre genética no se difundió ni se apreció en su campo durante décadas, principalmente a causa de que era mujer en un ámbito dominado por los hombres. Otro ejemplo de influencia cultural es el hecho de que durante años se han investigado las cardiopatías empleando sólo sujetos masculinos, aunque esos estudios han sido la fuente de los tratamientos para mujeres con enfermedades coronarias.

El entorno en el cual se realiza la indagación también limita o impulsa la investigación. Las fotografías de Laura Gilpin, como las de Ansel Adams, eran únicas para su época. Actualmente, con los cambios tecnológicos en los procesos fotográficos y la proliferación de imágenes en toda la sociedad, sus indagaciones probablemente tendrían un carácter muy dife-

rente. El estudio de Robbins del problema del viajante no sería posible sin ordenadores de alta velocidad. Y así como las nuevas herramientas cambian el tipo de preguntas que se formulan, también las ideas contemporáneas influyen en nuestra forma de interpretar el pasado. “El pasado es un país extranjero; allí hacían las cosas de forma diferente”, (Harley, citado en Lowenthal, 1985, p. xvi) expresa con tono serio lo que Macauley (1979) presenta humorísticamente en *Motel of the mysteries*. Al arqueólogo ficticio de Macauley le resultó demasiado fácil encontrar significados sagrados en los objetos corrientes de la vida cotidiana. Los intérpretes del pasado deben tener cuidado de que su conocimiento de lo contemporáneo o sus ideas preconcebidas no influyan en sus percepciones.

A Einstein le resultó útil su trabajo en la oficina de patentes, en Suiza, para desarrollar poder de observación y pensamiento visual. Las ideas de Hawking (Freedman, Hickman y Morris, 1991) acerca del significado del tiempo y los agujeros negros amplían y cuestionan algunos aspectos de las teorías de Einstein; la avanzada tecnología informática le proporciona herramientas especiales para su razonamiento visual. Las tecnologías desarrolladas durante la Segunda Guerra Mundial ejercieron una gran influencia en la ingeniería, así como la computación permite a los investigadores contemporáneo sondear e interpretar mejor enormes cantidades de datos. Se puede ver con claridad la influencia del contexto en la respuesta de Wiles a la pregunta “¿Su demostración es la misma que la de Fermat?”, respecto de su demostración del último teorema de ese científico (Lynch, 1998):

No es posible. No es posible que Fermat hiciera esta demostración. Tiene una extensión de 150 páginas; es una demostración del siglo xx. No podría haberse hecho en el siglo xix; menos aún en el xvii. Las técnicas utilizadas para esta demostración no existían en la época de Fermat.

El aumento de la calidad y la cantidad de los recursos necesarios para explorar cualquier pregunta pueden enriquecer y ampliar la indagación; la falta de recursos sin duda la obstaculiza.

Los contextos sociales, políticos y personales en general determinan qué preguntas pueden formularse, quién puede explorarlas y cuándo efectuarse o identificarse una indagación.

El género, la raza, la edad y los antecedentes del indagador y la época en la cual vive y trabaja pueden influir en el tipo de preguntas que se formulan, las oportunidades de explorarlas y la aceptación que, en el campo científico o entre el público en general, tienen sus hallazgos empíricos, sus interpretaciones y sus constructos teóricos.

Todas las indagaciones pueden cambiar lo que conocemos y cómo lo conocemos, pero toda indagación está limitada por lo que conocemos y por cómo lo conocemos. Toda indagación es única y puede romper los límites de la tradición, pero cada una de ellas está limitada por el coraje y la imaginación del investigador.

## **Los productos de la indagación**

Toda pregunta, si se explora con atención y exhaustivamente, nos guía hacia el conocimiento, recién adquirido por el individuo o recién descubierto en el campo de estudio. La indagación también origina nuevas preguntas, que señalan otras direcciones de estudio. Los resultados de una investigación generan ideas para otras y, a veces, muestran conexiones que dan origen a nuevas teorías. La indagación en cualquier campo puede producir la expansión de sistemas de símbolos, o una expresión más clara y sucinta de conceptos e interrelaciones. El proceso de indagación nos ayuda no sólo a aprender contenidos, sino también a ampliar nuestra capacidad de usar los métodos, los procesos y las técnicas de investigación. Quienes no se consideran eruditos en campos especializados usan la indagación para aprender acerca de cualquier cosa que les interese, para resolver problemas que afecten su vida, para dirigir sus experiencias personales, para encontrar sus propias verdades y refinar sus hábitos mentales. Mediante la indagación, una persona común puede explorar un área de su interés, una pregunta fascinante, un misterio, los significados de una idea e incluso los secretos que guardan las cosas que vemos y usamos todos los días. En cualquier problema, asignatura o asunto, una indagación cuidadosa y entusiasta nos estimulará a que practiquemos algunas de las formas y procesos de pensamiento usados regularmente por quienes investigan nuevos conocimientos en sus respectivas disciplinas, profesiones y



ocupaciones, deportes, pasatiempos y todas las facetas de la vida.

### **Hábitos mentales**

Margolis (1993, p. 8) comenta que, así como los rasgos físicos producen pautas de movimiento, los hábitos mentales “generan pautas de pensamiento, intuiciones, imágenes e intenciones”. En los testimonios de las fuentes que consultamos hallamos referencias a habilidades que incluyen la indagación, apoyando el uso de los modos y procesos de pensamiento que detallamos en este capítulo. Es claro que algunos hábitos mentales pueden ser muy rígidos y, por lo tanto, limitar severamente una indagación auténtica, pero los que analizamos aquí son formas de pensamiento que todos necesitamos para aprender mejor.

Es interesante que algunos de los hábitos más importantes aparezcan en todos los campos. Entre ellos están la capacidad de delimitar el objeto de estudio, preguntar, simplificar, atender a los detalles, percibir anomalías, pensar fluida y flexiblemente, dar la posibilidad de que surjan corazonadas, experimentar, buscar pautas, usar modelos y metáforas y encontrar soluciones elegantes y la disposición afectiva de correr riesgos, cooperar/colaborar, competir y perseverar o tener autodisciplina. Sin duda existen también otros. Comenzaremos con estos y lo invitaremos a colaborar con la serie, a medida que continuamos esta indagación sobre aprendizaje de la indagación interdisciplinaria.

*Delimitar el objeto de estudio.* “No pierdas de vista tu objetivo”, recomienda el entrenador al atleta olímpico antes de la competencia. Buen consejo. Pero permanecer concentrado es más difícil de lo que parece. La delimitación del objeto de estudio depende del modo como se formulan las preguntas y de las preguntas que se han seleccionado: una indagación no podrá ser más exhaustiva que sus preguntas.

*Formular buenas preguntas.* “¡Es una buena pregunta!”. Elogiamos los interrogantes porque no tenemos una respuesta fácil. La pregunta ofrece un nuevo ángulo del asunto o problema,

o ilumina una idea nueva. Toda disciplina, profesión y ocupación se nutre de esos buenos interrogantes que, cuando los hayan explorado los especialistas, podrán ampliar su caudal de conocimientos.

La idea de formular preguntas como modo de definir un problema comúnmente se asocia con el método científico. Los estudiosos de las ciencias naturales y sociales circunscriben sus experimentos a través de las hipótesis, que son las respuestas que se proponen. Aunque un problema puede formularse de diferentes modos, orienta y delimita la indagación. El geólogo que explora las relaciones entre diversas variables en el mundo físico hace preguntas operativas; el antropólogo que estudia las características culturales de los grupos sociales se vale de las descriptivas. Ambos especialistas las formulan para determinar dónde buscarán las respuestas. Las preguntas de los matemáticos teóricos son inherentes a su búsqueda de demostraciones; quienes se dedican a la matemática aplicada, como los estadígrafos, trasladan las respuestas de otros campos al lenguaje matemático. Aunque los escritores quizá no hacen manifiestas las preguntas que impulsan su escritura, sus poemas, narraciones y ensayos son claramente intentos de responder a interrogantes acerca de experiencias, conductas y cualidades humanas; en efecto, redactan respuestas figuradas a series universales de preguntas acerca de la condición humana. Los trabajos de las bellas artes, a menudo considerados *problemas*, son las manifestaciones de experimentos con elementos como luz, color, textura, forma, tono y ritmo. Todos los experimentos están moldeados por preguntas; el carácter de estas puede determinar el éxito. Pero no todas son igualmente claras en su forma de guiar la investigación; no todas pueden responderse de forma fructífera. Lo bien que se formula la pregunta determina el grado en que su respuesta contribuirá a los hallazgos de un estudio.

*Simplificar preguntas y problemas.* La investigación avanza gracias a interrogantes formulados de manera simple y clara. No importa lo complejo que sea el tema que se investiga, la mayoría de los investigadores afirman buscar el lenguaje más simple y directo para expresarse. Los estudiosos de todos los campos constantemente buscan el lenguaje más sucinto y claro para expresar y comunicar lo que quieren descubrir. Cuanto

más clara sea la pregunta, mayor será su capacidad para aislar variables significativas, sugerir relaciones críticas, proporcionarles señales de fuentes de datos esenciales y apuntar efectivamente a la solución del problema. Una marca del buen indagador es la habilidad de quitarle a un problema sus características extrañas y complicadas.

*Estar atento.* La filosofía oriental postula que la atención es el hábito mental esencial, el modo de volverse uno con el universo. El pensamiento occidental también considera muy valiosa la atención. El estudioso de ciencias naturales se refiere a ella como la observación y la reunión de datos precisos. Algunos consideran que es más importante tener datos impecablemente exactos que interpretarlos con claridad, porque las interpretaciones pueden variar, pero los datos siempre son verdaderos. Los indagadores en humanidades hablan de registrar claramente la medición de lo observable. Los matemáticos y los estudiosos de las ciencias teóricas pueden poner menos énfasis en observar su entorno que en teorizar acerca de él, pero también se refieren a la necesidad de atender a los componentes específicos que completan una idea. En sus experimentos acerca del pensamiento examinan los detalles del mismo modo que los inventores aseguran ver todas las partes de sus invenciones en su imaginación. Los escritores refieren que conocen todos los detalles de la personalidad de sus personajes, ya sea que los pongan o no por escrito. Los artistas visuales están igualmente preocupados por los detalles que contribuyen a la imagen (una mancha de color, una sombra o una mancha de luz) aunque los observadores más informales no alcanzan a verlos. Los músicos no pueden evitar atender al tono y la textura de cada nota.

“El diablo está en los detalles”, nos han dicho, porque la atención al detalle puede descubrir problemas en las ideas generales. El significado y las señales también están en los detalles. Tufte (1997) ofrece una de las más impresionantes ilustraciones de esto en su análisis de la decisión de lanzar la nave espacial Challenger, que se hizo sin una inspección cuidadosa de todos los detalles. En verdad, la cuestión era muy simple: el problema era si los anillos de la sección propulsora del Challenger funcionarían bien a pesar de las bajas temperaturas reinantes en Cabo Cañaveral el día del despegue, en que se-

rían lanzados al espacio siete astronautas, entre ellos la maestra Christa McAuliff. Cuando Tufte reconstruyó, en términos estadísticos y visuales la investigación que se había efectuado antes de tomar esa decisión, demostró que no se habían reunido ni presentado claramente una serie completa de datos para dar cuenta de toda la información que poseían los ingenieros acerca de la respuesta que podría dar el Challenger a diversas temperaturas. Por medio de un gráfico completo y detallado, Tufte demostró que habría sido más acertada la decisión de *no* enviar la nave, sean cuales fueren los intereses políticos y las normas institucionales del momento.

La atención requiere una mente abierta, así como la capacidad de apreciar que el todo es una combinación de partes individuales que sólo pueden captarse con gran agudeza perceptual.

*Advertir anomalías.* Como en la magia, lo inesperado, el acontecimiento discrepante, la contradicción con lo que creemos que es verdad requiere una explicación. Las anomalías son caminos que llevan al descubrimiento (John-Steiner, 1985), porque suscitan preguntas.

Martinello (1987) estaba intrigada por una enmienda en el detalle de la dote de una joven esposa germano-texana, Emma Mayer Beckmann, a principios del siglo xx. La enmienda en sí no era extraña. La joven había elegido bajar el precio de la cocina en su lista, aparentemente para poder tener un sofá y un juego de muebles para sala de recibo sin excederse del presupuesto. Lo curioso era que Emma sabía que iba a vivir en una cabaña, que no tenía sala de recibo ni lugar para esos muebles; también sabía que una de sus principales tareas sería cocinar. Sin embargo, según los precios de las cocinas de la Sears & Roebuck Company que constan en los catálogos de la época, Emma eligió una muy modesta cocina de madera lo cual le permitía conservar los muebles para sala de recibo que le darían sus padres. Esta anomalía dio comienzo a una investigación de las esperanzas y los sueños de Emma, y de los orígenes de estos.

Cuando la experiencia y las teorías vigentes no encajan, cuando existe discrepancia o contradicción manifiesta, la indagación puede seguir adelante gracias a que el indagador dirige una mirada distinta al problema. Bronowski (1973, p. 153) nos recuerda: "Haz una pregunta impertinente, y encontrarás la

respuesta pertinente”. Las anomalías le harán preguntarse de qué se trata y, por ese motivo, suscitarán preguntas que pueden examinar con gran atención lo que otros dan por supuesto.

*Pensar con fluidez y flexibilidad.* Sobre la base del trabajo de Guilford (1956), Torrance (1962, 1970) describió las características del pensamiento creativo asociado con la generación de muchas y variadas ideas. Calificó a esa forma de pensamiento como *fluida y flexible*. Cuando se les pregunta acerca de su indagación, los estudiosos de ciencias naturales con frecuencia se refieren a la capacidad de ver sus problemas o sus datos de una forma nueva. Esta flexibilidad de la perspectiva puede sugerir diferentes interpretaciones y, lo que es más importante, nuevas preguntas para explorar.

En todos los campos del saber, la capacidad de pensar de forma creativa alimenta la polémica; en ocasiones también echa por tierra ideas apreciadas, cuestionando el conocimiento establecido. Los historiadores buscan indicios que apoyen una interpretación de biografías o acontecimientos que sea distinta de la que se hizo anteriormente. Los periodistas buscan el nuevo ángulo de una historia. Los escritores se distinguen por encontrar una forma distinta de hablar de la experiencia humana universal. Las metáforas pueden dar una dimensión nueva a ideas antiguas. Los artistas combinan diferentes medios para crear originalidad visual e imágenes auditivas. La habilidad de generar con facilidad muchas ideas y emplear diferentes perspectivas a fin de examinar una idea es central para la producción creativa; también lo es para el pensamiento interdisciplinario.

*Propiciar las conjeturas.* El análisis y la intuición desempeñan funciones complementarias en el pensamiento anticipatorio. Algunas predicciones e hipótesis surgen del razonamiento; otras, como las conjeturas, especulaciones y proyecciones, son intuitivas. Quienes trabajan en las ciencias “duras” les dan tanta importancia a sus corazonadas como quienes indagan en las artes y las humanidades; a partir de las conjeturas pueden surgir hipótesis formales. Los estudiosos de ciencias naturales orientan su indagación con afirmaciones hipotéticas. Los matemáticos y los científicos teóricos se proponen demostrar los teoremas, principios y leyes que son las hipótesis de su razona-

miento imaginativo. Aunque las hipótesis no se expresen en un lenguaje formal, los indagadores se dedican al pensamiento “si... entonces”. Los historiadores suelen buscar razones para justificar una interpretación o proyectar una consecuencia de los antecedentes históricos, en el sentido de que “el pasado es el prólogo”. Los escritores también se valen de la proyección para hacer que sus personajes se comporten de determinada manera, respondiendo a ciertas circunstancias y conductas de otras personas. Este pensamiento hipotético puede dar como resultado el modo como un escultor moldea con el buril una masa indiferenciada de materia, las imágenes que crean los pintores, los temas tonales que los compositores entrelazan en variaciones o cadencias y las improvisaciones de los actores. Aunque menos formales y a veces más espontáneas que las hipótesis de los investigadores científicos, estas creaciones son, no obstante, *experimentos* que examinan ideas hipotéticas que a menudo surgieron de corazonadas.

*Diseñar y experimentar tests.* La experimentación generalmente se asocia con las ciencias; es lo que se espera que hagan las ciencias naturales. Pero en realidad abarca mucho más que los experimentos de laboratorio. Los científicos sociales usan el método experimental para controlar y verificar variables mencionadas en sus hipótesis; sus métodos de recolección de datos pueden ser encuestas y observaciones de conductas. Los matemáticos examinan los teoremas, principios y leyes desarrollando en forma lógica las demostraciones y experimentando sus aplicaciones. Los estudiosos de humanidades también experimentan buscando elementos que sostengan o refuten sus ideas. La búsqueda de pruebas es un experimento en sí mismo. Los antropólogos experimentan reuniendo datos descriptivos acerca de sus materias de estudio, ya sea para encontrar pautas que puedan sugerir hipótesis o bien para poner a prueba una idea. Los escritores y los actores representan sus corazonadas con el fin de comprobar si su público considera verosímiles las acciones de los personajes y atrapante la trama. Los intentos de resolver problemas en las bellas artes son evaluados en el estudio y la sala de ensayos a medida que se crean y recrean; las versiones corregidas se examinan durante la exhibición y la representación.

*Buscar pautas.* Por buenos que seamos para encontrar nuevas formas de ver un problema o un tema, por prolíficas que sean nuestras preguntas, no puede haber síntesis sin la organización de las ideas. La búsqueda de pautas integra todo aprendizaje y, por lo tanto, toda generación de nuevos conocimientos. Los estudiosos de ciencias naturales realizan un trabajo detectivesco al clasificar los datos que han reunido. Esta integración de nociones “pequeñas” en “grandes” cuestiones también es parte del método de investigación del estudioso de ciencias sociales. Los escritores elaboran sus personajes a partir de la interacción de los rasgos humanos y crean sus historias articulando en experiencia humana las asociaciones entre los hechos. La búsqueda de pautas toma caminos diferentes para un pintor o un escultor, un compositor o un dramaturgo, un músico o un actor. Pero ninguno de ellos resolverá sus problemas si no puede acceder a una totalidad integrada.

Los gráficos son particularmente útiles para hallar pautas. El trabajo de Tufte (1983, 1990, 1997) nos habla del lenguaje de los gráficos. Sus análisis de las formas más creativas de brindar información explican cómo en algunos gráficos, y no en otros, pueden hacerse manifiestas las relaciones entre variables cuantificables. Un buen gráfico también puede revelar las relaciones entre variables cualitativas. Por lo tanto, es indudable que parte de la capacidad para encontrar pautas se vincula a la formulación de hipótesis, atendiendo a detalles potencialmente interrelacionados y visualizando formas de exponerlos.

*Emplear modelos y metáforas; el pensamiento por analogía.* Los modelos son medios que usamos para dar forma y comunicar posibles respuestas a nuestras preguntas. El método científico es un modelo de indagación que los científicos adoptan para usar como criterio de prueba. Ese modelo ha sido adoptado por muchos estudiosos de ciencias sociales, quienes lo han adaptado a sus propios problemas, lenguaje y tipos de datos. La representación física de la estructura molecular es otra clase de modelo que explica las ideas abstractas. Las reglas y los principios matemáticos también son modelos de larga data de criterios para efectuar indagaciones cuantitativas; de todos modos, a medida que el campo de la matemática se extiende para incluir a la matemática aplicada, como la informática y la

estadística, los modelos para su uso se forman y se reforman. Los estudiosos en humanidades emplean los modelos de la etnografía para investigar sus áreas, experimentando con enfoques variados a fin de comprender mejor la complejidad de sus temas. En las bellas artes, los investigadores creativos forman y reforman los modelos de indagación y expresión. La indagación es invención.

Weber y Perkins (1992) consideran que la analogía es fundamental en las historias de invención. “Como una serpiente atrapada en el agujero de una rata” es la gráfica forma en la cual Edward Rosinski expresaba que las largas moléculas de petróleo eran atrapadas y sostenidas para ser cortadas por catalizadores zeolíticos. También afirma que la visión que tuvo Bell del teléfono, comparándolo con el trabajo de la oreja, es una analogía útil, aunque casera. El valor de la analogía es la capacidad de imaginar que pone en funcionamiento.

La metáfora es un tipo especial de modelo. Puede atribuir cualidades concretas y sensoriales a ideas abstractas: por ejemplo, el modelo físico de los enlaces químicos en la doble hélice del ADN. Los modelos pueden ayudar a que lo extraño se vuelva familiar apelando a imágenes conocidas que impulsan asociaciones multidimensionales: el modelo mecánico del ADN es una reminiscencia de la escalera de caracol o el tallo de la madre selva.

En las metáforas a menudo existe un interjuego de pensamiento racional y sentimiento. Los poetas y los escritores las usan regularmente, como hizo Milligan (1998) en su poema “El árbol poeta”, en el cual compara su envejecimiento con un viejo y nudoso árbol. El trabajo de las bellas artes incluye metáforas visuales, táctiles y auditivas. Las metáforas dan a las ideas una forma más amplia; ayudan a descubrir formas de relacionar conceptos. Los investigadores en ciencias y humanidades las emplean en su búsqueda de pautas significativas. Las metáforas y los modelos son medios de comunicar ideas complejas con claridad y síntesis. El empleo de modelos y metáforas es una herramienta de todo indagador.

*Encontrar soluciones elegantes.* Los ordenadores no habrían llegado a tener el poder que poseen sin la aplicación del sistema binario. Un sencilla relación “uno-cero”, “on-off” permite algunas de las tecnologías y cálculos más complejos de la expe-



riencia humana. El papel del sistema binario en el desarrollo de la computación es un ejemplo de solución elegante. Los físicos afirman que la energía no se puede comprender completamente si no se encuentra su estética. Cualesquiera que sean el problema o la pregunta, su indagación busca soluciones trascendentes en su riqueza y simplicidad. En todos los campos, la investigación no busca cualquier respuesta, sino respuestas que sean claras, precisas y convincentemente verdaderas; respuestas que sean bellas. Las soluciones elegantes explican la complejidad en todos los campos. Saber dónde y cómo buscarlas es una función de toda indagación.

*Correr riesgos.* La búsqueda de soluciones elegantes en ocasiones exige romper con tradiciones antiguas y establecidas. Los indagadores de todos los campos se refieren a la capacidad para hacerlo en forma calculada. A veces esto significa buscar intereses y métodos de investigación que no son muy valorados en el campo de estudio. Al cuestionar las ideas vigentes o seguir una inclinación personal, los científicos de todas las disciplinas deben arriesgarse a perder aceptación en su campo. Los matemáticos pueden quedar excluidos de la profesión si su trabajo cuestiona las creencias vigentes o sigue una dirección aún no aceptada. Lo mismo es válido para las humanidades, las ciencias sociales, la literatura y las bellas artes. No obstante, el cambio no es posible sin el coraje de estudiar un tema que sea intrínsecamente interesante antes de que se reconozca su legitimidad, o de someter a la crítica las pautas vigentes. Saber cuándo y cómo correr riesgos puede determinar el éxito de cualquier tarea.

*Cooperar y colaborar.* A pesar de que la mayoría de las disciplinas tienden a valorizar más el esfuerzo individual que el grupal, la capacidad de cooperar y colaborar con otras personas que trabajan con problemas relacionados puede hacer avanzar una indagación. Esto es cada vez más válido en las ciencias naturales y sociales, donde las tareas que se realizan en equipo pueden contribuir a los estudios interdisciplinarios. Las oportunidades de tratar un problema desde diferentes puntos de vista pueden llevar a soluciones muy enriquecedoras. Aunque los matemáticos usualmente son experimentadores más solitarios, también ellos comentan que se benefician al traba-

jar en colaboración con quienes están muy interesados por el mismo problema. Los artistas literarios tienden a trabajar solos, al igual que muchos compositores y artistas plásticos, pero los escritores tienen editores con quienes comparten un proyecto y afinan la expresión de sus ideas, y aquellos que trabajan con sonidos o imágenes visuales a menudo prefieren ser miembros de agrupaciones de personas de mentalidad similar y con talento artístico con quienes pueden actuar mutuamente como interlocutores y críticos. Saber ser un compañero o miembro de grupo productivo a menudo mejora la búsqueda de soluciones (Johnson y Johnson, 1990).

*Competir.* El deseo de descubrir orienta la indagación; el impulso de sobresalir la alimenta. Los científicos luchan por ser los primeros en hacer un descubrimiento que gane un Premio Nobel. Quieren que sus hallazgos aparezcan en la bibliografía antes que otros eruditos “les roben la idea”. La obtención de becas es una empresa altamente competitiva. Los matemáticos también trabajan para ser los primeros que demuestren un teorema o propongan uno nuevo. Quizá los artistas creativos no están muy preocupados por publicar, exponer o representar su trabajo antes que otros, pero también ellos luchan con los límites de su campo y de su talento personal compitiendo con sus pares o consigo mismos. Sin competencia, habría menos revisiones y nuevos esbozos. El espíritu de competencia a menudo proporciona la disciplina necesaria para continuar una indagación incluso cuando no resulta fácil. Saber cómo y cuándo competir más eficazmente es un hábito mental que resulta útil en muchas etapas, épocas y circunstancias de la vida.

*Perseverar y tener autodisciplina.* Todas las indagaciones tienen sus puntos muertos, obstáculos y frustraciones. Por interesante que pueda ser el estudio, siempre hay un momento en el que se vuelve difícil. En ese momento, el indagador puede llegar al límite de sus conocimientos, e incluso del saber de todo el campo de estudios. Esto se aplica a deportes y ocupaciones, así como a propósitos académicos. Por ejemplo, la carrera de toneles es una actividad del rodeo en la cual el caballo y el jinete corren en zigzag por una pista delimitada por toneles ubicados estratégicamente. El puntaje de los competidores se registra en las unidades de tiempo que les lleva efectuar el

recorrido. Los toneles que se caen impiden avanzar y estropean el desempeño. Pero, asimismo, son el precio por examinar los límites del caballo y el jinete. Como nos dijo un campeón de este tipo de carrera, “Si no hago caer un tonel de vez en cuando no estoy corriendo lo suficientemente cerca. Debo seguir intentándolo” (C. Dodwell, comunicación personal, 1998).

Las personas perseveran en las empresas en las que encuentran un significado especial. La motivación para continuar deriva en parte del grado de interés que tiene la investigación. Cuanto mejor puedan los individuos ejercitar la autodisciplina, estarán más dispuestos a perseverar cuando las cosas se pongan difíciles. Aprender a ejercitar la autodisciplina y determinar los orígenes e influencias de las propias motivaciones tiene mucha relación con una indagación productiva.

## **Consecuencias para la enseñanza y el aprendizaje**

¿Qué podemos decir acerca de la indagación de los niños? ¿Qué significan para los estudiantes —todos los estudiantes, pero especialmente los de las escuelas elemental y media— las ideas que tratamos en este capítulo? Nuestras ideas no son nuevas: Sócrates las suscribiría y, en Estados Unidos, Dewey (1933) se contó entre los primeros en equiparar la educación con el desarrollo de la capacidad de resolver dificultades, y propuso los pasos siguientes para la resolución científica de problemas:

- Advertir una dificultad
- Analizar el problema
- Generar soluciones posibles
- Examinar las soluciones
- Aceptar o rechazar las soluciones examinadas

La clásica *Taxonomía de los objetivos de la educación: Clasificación de las metas educativas*, de Bloom (1956), enumera las siguientes categorías de pensamiento:

- Conocimiento (recordar información)
- Comprensión (entender conceptos e interrelaciones de información)

- Aplicación (usar la información en diversos contextos)
- Análisis (encontrar las partes que componen ideas mayores)
- Síntesis (crear nuevas grandes cuestiones a partir de los componentes)
- Evaluación (aplicar criterios para expresar juicios)

Posteriormente, las investigaciones de Taba (1962) definieron etapas en el pensamiento inductivo de los niños; a través de ellas podrían servir de guía las preguntas del maestro. Esas etapas son las siguientes:

1. Formación de conceptos, guiada por preguntas para estimular la observación, la comparación y el contraste, y la clasificación en categorías.
2. Interpretación de datos, guiada por preguntas para ayudar a los niños a examinar sus hallazgos y ver las interrelaciones causales.
3. Aplicación de principios, guiada por preguntas que estimulen la formulación de hipótesis y generalizaciones surgidas a partir de la interpretación de los datos.

Los filósofos, teóricos e investigadores empíricos de la educación se basaron en estos conceptos a lo largo de muchos años, ayudando a esclarecerlos para la práctica de la enseñanza y el aprendizaje. Las influencias más comunes de estas ideas se encuentran en programas para el desarrollo de habilidades intelectuales, para aprender ciencias de un modo gradual, ejercitar la escritura a lo largo del currículo, para el método de proyectos, el currículo integrado y los estudios temáticos. Cada uno de ellos tiene un mérito especial, pero ninguno se centra en la indagación a través de todas las áreas del currículo del modo que nosotros proponemos.

Las modalidades y procesos de pensamiento que analizamos en este capítulo surgen de la filosofía de Dewey sobre la educación para la democracia, de las investigaciones de Taba sobre las formas en que se puede desarrollar en los niños el pensamiento crítico y creativo, de las categorías de Bloom de los procesos de pensamiento que son centrales en todo aprendizaje y de los autores de obras sobre modos de conocer y pensar que han enriquecido la bibliografía sobre estos temas. Estas for-

mas de pensar, si bien desde hace mucho tiempo se consideran propias de una persona culta, en nuestro actual mundo tecnologizado son más importantes que nunca para una vida plena.

En nuestro análisis del modo como los investigadores llevan adelante la indagación en sus respectivos campos de estudio, hemos encontrado importantes implicaciones de estos procedimientos en la forma de diseñar currículos y desarrollar el aprendizaje. Los modos de pensar e investigar de cada campo estimulan el desarrollo en los niños de las modalidades y procesos de indagación descriptos en este texto. Durante los años de escuela elemental o media el aprendizaje debe preparar a los niños para estudios secundarios y terciarios, ofreciéndoles una formación sólida en lo que respecta a identificación de ideas principales, generalizaciones, principios y teorías de las ciencias sociales y naturales, la literatura, las bellas artes y la matemática. También deben aprender a usar cada vez mejor las particulares formas de pensamiento afectiva, simbólica y basada en imágenes que enriquecen la indagación en cada campo de estudio. Para que sean personas bien educadas, se les deben ofrecer a los niños experiencias con muchos tipos de contenido en diferentes contextos, que desarrollen hábitos mentales productivos. Creemos, al igual que Dewey, que el aprendizaje resulta de la acción, que los hábitos mentales se forman a través de la actividad de pensar y el mundo real es el mejor laboratorio para un aprendizaje significativo. De esto se deduce, pues, que el currículo más natural para indagadores noveles sigue el ejemplo de la indagación de los expertos en sus respectivos campos. Pero la primordial responsabilidad de los docentes de la escuela elemental y media no tiene relación con la especialización en un campo; su trabajo será desarrollar en sus estudiantes un conocimiento básico de todos los campos y, en ese proceso, ofrecer a los niños las herramientas básicas para que realicen un aprendizaje autónomo durante toda la vida. Creemos que esto se logra mejor a través del currículo interdisciplinario y la enseñanza basada en preguntas e investigación.

### **Cómo concebimos la indagación en el caso de los niños**

El concepto de indagación interdisciplinaria para los currículos de la escuela elemental y media es en verdad muy simple.

En casi todos los temas de la literatura, las ciencias y la matemática, las humanidades y las bellas artes, hay conexiones naturales con los otros campos. Estas conexiones se encuentran fácilmente en las grandes cuestiones, es decir, en los conceptos, generalizaciones, teorías, leyes y principios que se convierten en los ejes temáticos rectores de contenido básico para cada disciplina. Explorando estas grandes cuestiones a través de la indagación, los niños

- aprenderán el contenido de diversas disciplinas afines al tema de estudio,
- descubrirán los significados interdisciplinarios de las grandes cuestiones,
- dominarán el lenguaje de cada disciplina,
- aprenderán las metodologías de cada disciplina para desarrollar conocimiento nuevo,
- desarrollarán destreza en las modalidades de pensamiento y los hábitos mentales asociados con indagación abierta, y
- se volverán expertos en aprendizaje autónomo.

El proceso de indagación abierta comprende las siguientes etapas:

*Formular preguntas:* orientadas claramente hacia lo que los niños quieren descubrir, y organizadas en series de ejes temáticos ordenados lógicamente.

*Buscar recursos:* encontrar variados y numerosos materiales, que sean aplicables a las preguntas seleccionadas para el estudio.

*Organizar los hallazgos:* reunir los indicios descubiertos en los materiales y organizarlos de diferentes formas para descubrir los modelos que configuran.

*Interpretar los resultados:* saber leer las pautas de sentido encontradas en los datos organizados.

*Hacer nuevas preguntas:* formular nuevas preguntas, de mayor profundidad, a partir de los resultados obtenidos en las preguntas anteriores.

En la segunda parte de este libro propondremos modos de construir currículos temáticos para los años cuarto a octavo, derivados de este modelo de indagación para la educación de

todos los niños con contenidos de fondo en la totalidad del currículo y formas de indagación para un aprendizaje autónomo permanente.

## Referencias bibliográficas

- Arnheim, R. 1969. *Visual thinking*. Berkeley, University of California Press. [*El pensamiento visual*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1986.]
- Barber, T. 1993. *The human nature of birds*. Nueva York, St. Martin's Press. [*La naturaleza humana de las aves: un descubrimiento científico de sorprendentes implicaciones*. Buenos Aires, Sudamericana, 1995.]
- Bloom, B. S. (comp.). 1956. *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Book 1. Cognitive domain*. Nueva York, Longman. [*Taxonomía de los objetivos de la educación: Clasificación de las metas educativas*. Alcoy, Marfil, 1979.]
- Bronowski, J. 1973. *The ascent of man*. Boston, Little, Brown.
- Bruner, J. 1973. *Beyond the information given; Studies in the psychology of knowing*. Nueva York, Norton. [*Actos de significado: más allá de la revolución cognitiva*. Madrid, Alianza, 1995.]
- Dewey, J. 1933. *How we think*. Lexington, MA, D.C. Heath. [*Cómo pensamos: nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1989.]
- Feynman, R. P. 1988. *What do you care what other people think?* Nueva York, Bantam Books. [*¿Qué te importa lo que piensen los demás?* Madrid, Alianza, 1990.]
- Flam, J. D. 1973. *Matisse on art*. Londres, Phaidon Press.
- Freedman, G., Hickman, D. y Morris, E. (productores y directores). 1991. *A brief history of time* [filme]. Hollywood, Anglia Television/Gordon Freedman Productions and Paramount Pictures.
- Gardner, H. 1983. *Frames of mind: Theory of multiple intelligences*. Nueva York, Basic Books. [*Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1995.]
- . 1997. The first seven... And the eight. *Educational Leadership*, 55 (1), pp. 8-13.
- Griffin, D. 1984. *Animal thinking*. Cambridge, MA, Harvard University Press. [*El pensamiento de los animales*. Barcelona, Ariel, 1986.]
- Guilford, J. P. 1956. The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53, pp. 267-295.

- Hardy, G. H. 1940. *A mathematician's apology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hawes, K. 1990. Understanding critical thinking, en V. A. Howard (comp.), *Varieties of thinking*. Nueva York, Routledge, pp. 47-61.
- Hughes, R. 1980. *The shock of the new*. Nueva York, Knopf.
- John-Steiner, V. 1985. *Notebooks of the mind: Explorations of thinking*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. 1990. *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN, Interactions.
- Knoll, K. R. (productor y director). 1988. *A world of ideas with Bill Moyers: August Wilson* [vídeo]. Alexandria, VA, PBS Video.
- Kuhn, T. S. 1970. *The structure of scientific revolutions*. Chicago, Universidad of Chicago Press, (2ª edición). [*La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1990.]
- Lowenthal, D. 1985. *The past is a foreign country*. Cambridge, Cambridge, University Press.
- Lynch, J. (productor y director). 1998. *The proof* [vídeo]. NOVA: Adventures in Sciences. Boston, WGBH-TV.
- Macauley, D. 1979. *Motel of the mysteries*. Boston, Houghton Mifflin.
- Mantel, H. (productor y director). 1974. *Einstein: The education of a genius* [filme]. Princeton, NJ, Films for the Humanities and Sciences.
- Margolis, H. 1993. *Paradigms and barriers: How habits of mind govern scientific beliefs*. Chicago, University of Chicago Press.
- Martinello, M. 1987. *The search for Emma's story: A model for humanities detective work*. Ft. Worth, Texas Christian University Press.
- McKim, R. H. 1980. *Experiences in visual thinking*. Monterrey, CA, Brooks/Cole, (2ª edición).
- Milligan, B. 1998. Growing a poet tree, en M. Martinello, G. Cook y L. Woodson (comps.), *Modes of inquiry: Voices of scholars across the fields of study*. Carrollton, TX, Alliance Press, pp.19-23.
- Perkins, D. y Weber, R. 1992. Effable invention, en R. Weber y D. Perkins (comps.), *Inventive minds: Creativity in technology*. Oxford, Oxford University Press, pp. 317-336.
- Perlmutter, A. H. (productor). 1991. *The creative spirit* [serie televisiva, 4 partes]. Public Broadcasting System and IBM. Nueva York, Ambrose Video.
- Phenix, P. H. 1964. *Realms of meaning*. Nueva York, McGraw-Hill.
- Roe, A. 1952. *The making of a scientist*. Westport, CT, Greenwood Press.



- Rutherford, F. y Ahlgren, A. 1990. *Science for all Americans*. Nueva York, Oxford University Press.
- Taba, H. 1962. *Curriculum development: Theory and practice*. Nueva York, Harcourt, Brace, Jovanovich. [*Elaboración del currículo*. Buenos Aires, Troquel, 1991.]
- Torrance, E. P. 1962. *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall. [*Educación y capacidad creativa*. Madrid, Marcova, 1977.]
- . 1970. *Creative learning and teaching*. Nueva York, Dodd Mead. [*La enseñanza creativa*. Madrid, Santillana, 1986.]
- Tufte, E. 1983. *The visual display of quantitative information*. Cheshire, CT, Graphics Press.
- . 1990. *Envisioning information*. Cheshire, CT, Graphics Press.
- . 1997. *Visual explanations*. Cheshire, CT, Graphics Press.
- Van Kirk, S. 1980. *Many tender ties*. Norman, University of Oklahoma Press.
- Wallace, D. y Gruber, H. 1989. *Creative people at work*. Nueva York, Oxford University Press.
- Watson, J. D. 1968. *The double helix*. Nueva York, Mentor Books. [*La doble hélice: un relato autobiográfico sobre el descubrimiento del ADN*. Barcelona, Salvat, 1994.]
- Weber, R. y Perkins, D. (comps.). 1992. *Inventive minds: Creativity in technology*. Oxford, Oxford University Press.
- Webster's third international dictionary*. 1981. Springfield, MA, Merriam-Webster.
- Welty, E. 1983. *One writer's beginnings*. Nueva York, Warner Books.

### Lecturas complementarias

- Boslough, J. 1985. *Stephen Hawking's universe*. Nueva York, Avon Books. [*El universo de Stephen Hawking*. Barcelona, Salvat, 1988.]
- Cheney, M. 1981. *Tesla: Man out of time*. Nueva York, Laurel Books.
- Gardner, H. 1993. *Creating minds: An anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Gandhi*. Nueva York, Basic Books. [*Mentes creativas: una anatomía de la creatividad vista a través de las vidas de S. Freud, A. Einstein, P. Picasso, I. Stravinsky, T. S. Eliot, M. Graham, M. Gandhi*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1995.]
- Hoskin, M. 1971. *The mind of the scientist*. Nueva York, Taplinger.
- Howard, V. A. (comp.). 1990. *Varieties of thinking*. Nueva York, Routledge.

- Kidder, T. 1981. *The soul of a new machine*. Nueva York, Avon. [*El alma de una nueva máquina*. Barcelona, Gedisa, 1983.]
- Preble, D. y Preble, S. 1985. *Artforms*. Nueva York, Harper & Row.
- Ryle, G. 1949. *The concept of mind*. Londres, Hutchinson.
- Shafer, H. J. 1986. *Ancient Texans*. San Antonio, TX, Witte Museum of the San Antonio Museum Association and Texas Monthly Press.
- Shamos, M. H. (comp.). 1959. *Great experiments in physics*. Nueva York, Dover.



## 2

# Experimentos históricos sobre currículo integrado

En este capítulo examinaremos cuatro ejemplos de experimentos sobre currículo integrado que se llevaron a cabo a lo largo de cincuenta años, desde la Escuela Dewey, que abrió sus puertas en 1898, hasta los talleres de Bank Street, que funcionaron hasta 1948.

La historia de estos experimentos ha sido narrada por personas que participaron intensamente en ellos: Katherine Camp Mayhew y Anna Camp Edwards, en Dewey School, Jams S. Tippet y sus colegas de Lincoln School, E. Oberholtzer en Houston City Schools y Lucy Sprague Mitchell en el Bank Street College of Education. Oberholtzer describe la investigación que se realizó para examinar los efectos de un proyecto masivo de currículo integrado en Houston, entre 1924 y 1930; los demás describen experimentos menores con currículos que no pueden llamar “integrados”, pero que incorporaron muchos de los principios y las prácticas de la indagación acerca del currículo integrado e interdisciplinario.

En este capítulo empleamos guiones imaginarios basados en la información brindada por dichos autores, a fin de crear una imagen de la vida en estas escuelas. En el presente libro, nuestro objeto de estudio son los años superiores de la escuela elemental y la escuela media; no obstante, para cada institución hemos seleccionado una clase de primer año y una de quinto, de modo de poder ejemplificar las actividades de la escuela.

Aquí no relatamos la historia completa del diseño, desarrollo e implementación de un currículo integrado, lo cual estaría más allá del alcance de este texto, sino que hemos seleccionado cuatro experimentos curriculares descritos y analizados por las personas involucradas, y en los cuales los participantes se han enfrentado a problemas y preguntas que aún son fundamentales en cualquier intento de desarrollar un currículo integrado y poner en práctica la indagación interdisciplinaria. Estas cuestiones y preguntas aparecen una y otra vez a lo largo de este libro; si usted tiene en cuenta el modo como han sido tratadas en el pasado podrá enfrentarlas con más visión y sensatez, cuando desarrolle su propio currículo integrado.

### **Dewey School, 1902-1903: la escuela como una sociedad cooperativa**

La Escuela Laboratorio de la Universidad de Chicago, más tarde conocida como Dewey School, abrió sus puertas en enero de 1896 con dieciséis alumnos y dos personas a cargo. En 1898, después de tres ciclos lectivos, se había mudado a una antigua residencia en Ellis Avenue y tenía una población de ochenta y dos alumnos. En 1902 la población había aumentado a 140 niños, 23 maestros y 10 asistentes graduados.

Los objetivos principales de Dewey School eran, primero, que la escuela funcionara como una cooperativa que pudiera satisfacer las necesidades sociales de los alumnos y, segundo, el desarrollo intelectual de los niños a través de la actividad.

La filosofía de Dewey School se basaba en dos supuestos acerca de los niños. El primero de ellos destacaba las diferencias entre niños y adultos: un niño no es un “adulto pequeño” y su tarea principal es aprender. El segundo supuesto era que “las condiciones que favorecen el progreso mental y moral son las mismas para el niño que para los adultos. Por ese motivo, la escuela puede satisfacer las singulares necesidades e intereses de los niños, a la vez que proporcionar una situación en la cual se puedan aplicar a esos intereses y necesidades los procesos de resolución de problemas empleados tanto por los niños como por los adultos” (Mayhew y Edwards, 1936, pp. 250-251).

El aprendizaje se produjo en un contexto comunitario. En *The School and Society* (1900), Dewey se refiere a la escuela como “una comunidad embrionaria” que “reflejará la vida de la sociedad en su conjunto”. Esta “comunidad embrionaria” a su vez producirá ciudadanos que pueden mejorar la “sociedad toda” haciéndola “más noble, vital y armoniosa” (Cremin, 1964, pp. 117-118).

Uno de los principales propósitos de Dewey School era, por lo tanto, atender al aspecto *social* de la educación, lo que podemos apreciar con claridad si observamos el trabajo interactivo de los niños de seis años en la representación teatral y el de los de diez años en la construcción de una Sala Colonial (véase más adelante). Los alumnos aprendieron a trabajar juntos para lograr objetivos comunes.

Se consideraba que las actividades debían surgir de los intereses del niño y de la necesidad de resolver problemas que despertaran su curiosidad y condujeran a soluciones creativas. A su vez, la actividad misma coadyuvó a la indagación y al desarrollo de habilidades (Tanner y Tanner, 1980).

Las asignaturas se consideraban como recursos para la resolución de problemas sociales e intelectuales; se organizaban según los principios del desarrollo infantil, y estaban estrechamente vinculadas a las experiencias y los intereses de los niños: a experiencias concretas y físicas, para los niños más pequeños, y a temas más abstractos e intelectuales, para los grupos de niños mayores.

El grupo 3 (alrededor de 17 niños de seis años) ocupaba una habitación amplia y soleada, que también servía como Laboratorio de Biología. De las tres horas de su día escolar, los niños pasaban entre una hora y media y dos en este cuarto. Durante el resto de la jornada estaban con los niños de siete años, para jugar, o con los más pequeños, para dedicarse a juegos y música (Mayhew y Edwards, 1936).

En el aula había pizarras y una maqueta, y suficiente espacio para los juegos y actividades. También se contaba con un vivero y un acuario, donde tenían su hogar los seres vivos que traían los niños. En la siguiente situación, el maestro nos muestra el lugar.

*Este es el primer proyecto de los niños, la granja: construyeron la casa y el granero con ladrillos grandes, y el corral se hizo aproximadamente en escala.*

*Toda la clase discutió qué iban a poner en la granja. Decidimos sembrar maíz y trigo, y tener ovejas y un tambo. Adviertan que los campos de pastoreo poseen paredes de piedra; los niños pensaron que los animales necesitaban algo más fuerte que esos cercos de madera.*

*Este proyecto los obligó a un intenso trabajo de medición y cálculo. Incluso aprendieron a usar la escuadra, el triángulo y la regla para ayudarse en la construcción. Entendieron lo que es una pulgada y media pulgada, pero les resultó un poco difícil usar los cuartos de pulgada.*

*Vayamos afuera. Cultivaron trigo invernal en este pequeño lote de 1,5 por 2 m, que midieron ellos solos. Averiguaron cómo se planta el grano, y después de cosecharlo inventaron un desgranador de dos piezas para separar las semillas de la vaina. ¡Realmente dio buen resultado!*

*Su representación teatral se centraba en la granja. Trabajamos en un complejo guión para llevar el grano al molino y después a los almacenes, y, tras representarlo, los niños hicieron diagramas que mostraban todo el proceso.*

*La siguiente área de estudio fueron los animales de la granja. Los niños aprendieron acerca de la vaca y los productos lácteos. Al mismo tiempo se daban clases de cocina utilizando recetas con leche, manteca y queso. Incluso intentamos curtir cuero en nuestras clases de ciencia, pero eso no funcionó muy bien.*

*A continuación, estudiamos las ovejas y la producción de lana. A partir de allí los niños quisieron conocer otras telas, de modo que desarrollamos una extensa unidad sobre el algodón.*

*Miren la maqueta. Están elaborando distintos procedimientos para llevar agua desde las montañas hasta el desierto. Han aprendido mucho acerca de los niveles de agua; incluso fabricaron un depósito.*

*Dentro de su trabajo, ocupan un lugar importante la lectura y la escritura. Las habilidades surgen de las actividades. Al final de la unidad sobre el algodón, hicimos una representación para mostrar cómo se transporta desde la plantación hasta la fábrica, y de allí a las tiendas al por mayor. También hicimos un registro escrito del proceso, que fue leído en público.*

*Realmente disfruto mucho de esta forma de aprender. Los niños muestran mucho interés por todas las cosas, y constantemente adquieren nuevos conocimientos acerca de los materia-*

*les y los procesos. Todo esto, claro está, es muy exigente para el maestro, pero es emocionante ver cómo los niños usan su capacidad creativa para desarrollar las actividades; los ayuda a comprender las relaciones y las organizaciones sociales, y a ser parte de ellas. (Basado en Mayhew y Edwards, 1936, pp. 80-88.)*

Los niños de diez años (grupo 7) estaban repartidos en dos grupos, uno de ellos a cargo del director del departamento textil; el otro, del director de historia. Se reunieron en uno de los comedores y en un costado del laboratorio de cocina. En la siguiente situación, el director del departamento de historia nos muestra la Sala Colonial, construida por los niños con la supervisión de la directora de trabajos prácticos, Elizabeth Jones.

*Sin duda, los niños tuvieron que abocarse a este proyecto de forma muy integrada. Los varones eligieron ocuparse principalmente de los muebles, y las niñas, de la ropa de cama y las alfombras, pero todos colaboraron en la construcción del hogar. Han trabajado mucho. La primera vez que lo construyeron, la cal no estaba suficientemente blanda, y la argamasa se deshizo; entonces aprendieron que hay que dejarla en agua toda la noche para que esté suficientemente blanda. ¡Había que ver su emoción cuando por primera vez encendieron el fuego y comprobaron que la chimenea funcionaba bien! Estaban muy satisfechos de sí mismos.*

*Miren los muebles del cuarto. Un niño hizo en su casa este pequeño torno de hilar a mano. Descubrimos que aumentó notablemente el tiempo que los niños dedicaban, fuera del horario escolar, a las actividades que habían elegido. Por ejemplo, la armadura de la cama se construyó aquí, pero las niñas hicieron en sus casas el colchón de plumas y las sábanas.*

*Los niños aprenden mucho acerca de las comunidades antiguas y cómo todas las personas dependían unas de otras, porque en proyectos como estos ellos mismos tienen que actuar como una comunidad interdependiente. El estudio se centra en cómo creció el sentido de unidad entre las diferentes colonias y cómo eso las llevó a independizarse de Inglaterra; a medida que avanzamos, también examinaremos el desarrollo social y político posterior a la independencia. Creo que los alumnos comprenden que al principio las familias pioneras tenían que autoabastecerse y luego surgió la especialización del trabajo. Cuando pro-*



*gresemos en el estudio, nos ocuparemos de la expansión del comercio entre las colonias, por una parte, y entre estas y Europa, por otra. En todo momento queremos que los niños participen en experiencias concretas. Uno de los maestros sugirió que cada niño se convierta en un imaginario capitán de barco que describa sus viajes y las mercancías que transporta. Esto podía llevarnos a un estudio de las Leyes de Navegación, que son difíciles de comprender si se ven de una forma demasiado abstracta.*

*Los niños también aprendieron la importancia de la investigación. A principio de año habíamos visto que muchos de ellos no solían leer correcta y fluidamente, de modo que durante tres meses dedicamos mucho tiempo a la lectura complementaria de antecedentes históricos y geográficos del tema. También dimos lecciones de escritura y ejercitación con palabras y construcciones que les resultaban difíciles. No disfrutaban mucho de esto, pero comprendieron la necesidad de poder conseguir información en los libros, y ahora encuentran que la investigación les resulta mucho más fácil.*

*A lo largo de todo el estudio, los niños actúan como aprendices independientes dentro de una comunidad. Nuestro objetivo no es tanto abarcar temas como darles a los alumnos cierto conocimiento acerca de cómo los colonos usaban los procesos sociales para asegurar resultados sociales, cómo se superaban los obstáculos y qué medios empleaban para alcanzar esos resultados. Queremos que los alumnos se identifiquen intelectualmente con los problemas, así como los más pequeños se identifican con diversas situaciones a través de la representación teatral.*

*El estudio principal de este grupo es histórico, pero también incluye temas de geografía, ciencia y matemática, porque los niños construyen mapas, experimentan con materiales y efectúan cálculos para trabajar con escalas y proporciones. También hacen otros estudios en ciencia, y realmente disfrutan experimentando con números y llevando a cabo procesos de cálculo. También participan en actividades relacionadas con el proyecto principal en arte y música y cocina, y en sus clases de francés hablan acerca de lo que están haciendo en las actividades.*

*¿Qué es lo más valioso de este enfoque? En mi opinión, que los alumnos aprenden a trabajar juntos y efectuar todo tipo de actividades sociales, y al mismo tiempo pueden solucionar problemas de forma independiente. Debo decir que realmente dis-*

*fruto observando el desarrollo intelectual y social de los niños de este grupo. (Basado en Mayhew y Edwards, 1936, pp. 166-171.)*

### **El currículo integrado en la Dewey School**

La integración del currículo surgió tanto del convencimiento de que el aprendizaje debe derivar de los intereses de los alumnos y efectuarse a través de la indagación como de que la escuela es un microcosmos de la sociedad. Los intereses de los niños no están circunscriptos a una asignatura: se entrecruzan a través de las disciplinas tradicionales. La adquisición de las habilidades surge de las actividades y la indagación que se vinculan a un eje temático central y se exploran en el aula de forma conjunta.

Se pensó que la integración del currículo iba a efectuarse naturalmente, a medida que los especialistas en una asignatura designaran actividades para explorar el problema que cada grupo estaba investigando. Sin embargo, los docentes no temieron alentar a los niños a explorar otros temas que no estuvieran directamente relacionados con el problema central. Por ejemplo, el grupo de niños de seis años, además de las habilidades para contar y medir que ponían en práctica cuando aprendían acerca de la granja, usaron dominós y cubos para desarrollar el concepto de unidad y decena, y leyeron y trabajaron con libros que no estaban relacionados con la granja. De forma similar, algunos temas de estudios sociales para los niños de diez años se referían a la historia colonial, pero los alumnos también estudiaron plantas y animales que no estaban relacionados con ese tema, y su trabajo con los números les permitió explorar principios y procesos matemáticos abstractos, como la relación entre la multiplicación y la división.

Debe notarse asimismo que los problemas centrales tratados en cada grupo de edad solían tener una fuerte orientación hacia los estudios sociales, lo que cobra sentido si se consideran los propósitos sociales de la escuela. El estudio de materias como ciencias, matemática, cocina, arte, música e incluso francés estaba relacionado con el tema central de ciencias sociales, historia o geografía.

## **Lincoln School, 1926: la escuela centrada en los niños**

En 1916, Abraham Flexnor publicó su ensayo "A modern school" en la *American Review of Reviews*, en el que proponía una escuela diseñada "para dar a los niños el conocimiento que necesitan, y desarrollar en ellos la capacidad de manejarse en nuestro mundo" (citado por Cremin, 1964, p. 280). La escuela debía basarse en criterios científicos y proveería un "laboratorio donde se realizarían estudios científicos de problemas educativos".

Esta "escuela modelo" se llamó Lincoln School of Teachers College. Situada en Manhattan, elaboró un currículo basado en unidades de trabajo que tomaban en cuenta el desarrollo infantil y tomaban la ciudad de Nueva York como laboratorio de exploración y de actividades.

En 1921-1922, la escuela se mudó a un nuevo edificio, en el cual los alumnos estudiaban unidades diseñadas para tratar en profundidad algún aspecto importante de la cultura contemporánea.

Cada aula era un verdadero taller, ya que el aprendizaje de los niños se consideraba un trabajo real. El objetivo de la escuela era "el desarrollo de una personalidad armoniosa e íntegra". Los requisitos de las unidades de trabajo desarrolladas por el equipo de la división elemental (Tippett, Coffin y el personal de la división elemental de Lincoln School of Teachers College, Columbia University, 1927) muestran claramente la filosofía de este establecimiento:

1. La unidad de trabajo debe elaborarse a partir de situaciones de la vida real y los niños deben considerarla valiosa por sentir que han ayudado a seleccionarla y encontrar en ella muchas oportunidades de satisfacer sus necesidades.
2. La unidad de trabajo debe proporcionar muchas oportunidades de lograr objetivos reales y efectuar proyectos reales; asimismo, podrá incorporarse al currículo regular.
3. La unidad de trabajo debe estimular muchas clases de actividad y, por lo tanto, tendrá en cuenta las diferencias individuales.

4. La unidad de trabajo debe hacer posible el crecimiento individual.
5. La sucesión de unidades de trabajo debe favorecer el crecimiento ininterrumpido del grupo, desde un nivel hasta el siguiente.
6. Cada unidad de trabajo debe conducir a otras unidades vinculadas, y estimular en los niños el deseo de un constante perfeccionamiento de sus intereses y conocimientos.
7. Cada unidad de trabajo debe ayudar a comprender y satisfacer las demandas de la sociedad.
8. Cada unidad de trabajo debe acompañarse por un uso progresivo de todas las asignaturas que intervienen en ella.
9. Cada unidad de trabajo debe contribuir al desarrollo de hábitos deseables.

Se requería de los maestros una buena formación, conocimiento exhaustivo, comprensión de los niños y su desarrollo y una personalidad vivaz (Tippett et al., 1927). El docente debía aplicar una técnica específica que incluyera los siguientes elementos (Tippett et al., 1927):

1. Dedicar tiempo a la orientación.
2. Crear las condiciones para la iniciación y el desarrollo de situaciones educativas o unidades de trabajo.
3. Trabajar como miembro del equipo a la vez que como guía de la clase.
4. Seleccionar los factores educativos en cada unidad de trabajo.
5. Hacer algo con los acontecimientos y los significados destacados.

Veamos el desarrollo de un “trabajo real” en un aula de primer año de la escuela elemental.

*Este grupo convirtió su aula en una ciudad de juguete. Construyeron casas de cartón y cartulina, y las pintaron prolijamente. Los cubos delimitaban patios y formaban elegantes paredes y portones. La aldea se pobló de personas y animales de juguete, las casas se llenaron con muebles hechos a mano,*

tapices y alfombras. Los medios de transporte motores eran automóviles y locomotoras. Un teatro, un hotel y diversas tiendas hicieron que la aldea fuera algo más que una colección de casas.

En esta aldea, los niños trabajaban y jugaban. Sólo la dejaron para hacer excursiones reales por Nueva York: fueron a mercados, granjas y fábricas; a museos y una estación de bomberos; a dársenas y a barcos. De estas excursiones trajeron nuevo conocimiento y experiencia que aplicaron a la representación teatral y a las tareas de lengua, ciencias, cocina y matemática. Hicieron sus propias narraciones y aprendieron a leerlas. Escribieron obras de teatro y compusieron canciones. En la representación teatral usaban dinero constantemente: para pagar la renta, para comprar y vender, para ir al teatro o al circo, para viajar en autobuses y trenes. En construcciones y en cocina emplearon mediciones. Las ciencias también integraban esta exploración: los niños realizaron un experimento con la energía térmica. La tarea artística estuvo centrada en los viajes y en el proyecto mismo, desde las pinturas para el diseño de folletos hasta las telas impresas para confeccionar las cortinas de las casas.

La unidad de quinto año sobre el transporte del agua surgió a partir de una unidad de tercero sobre embarcaciones, y de que los niños se interesaban mucho por las embarcaciones y sus usos. En quinto año los alumnos podían explorar el tema con más profundidad y detalle que en tercero.

Durante las primeras tres semanas del año, la clase estudió el tema en forma general y desarrolló una extensa lista de preguntas para averiguar:

¿Realmente sabemos cuándo comenzaron a existir las embarcaciones?

¿Por qué la gente necesitó embarcaciones más grandes?

¿Por qué las galeras romanas tenían varios bancos de remeros?

¿Por qué se reemplazó la navegación a vela por la navegación a vapor?

Para prepararse para el estudio individual, la clase trabajó en equipo sobre dos temas: "Las embarcaciones primitivas, y cómo comenzaron" y "Los primeros navegantes, y cómo comen-

zaron". Los alumnos entonces seleccionaron diferentes temas y trabajaron en ellos individualmente o en grupos muy pequeños. Cada niño convino una fecha para tener completo el informe y después lo leyó ante todo el curso, escuchó las críticas y el informe fue aceptado íntegramente o bien devuelto para su corrección. Los trabajos completos se incluyeron en el "Libro de las embarcaciones" de la clase.

Desde el comienzo, la unidad tuvo un enfoque histórico, lo que llevó a dos proyectos principales: un libro de ilustraciones de barcos, y un friso de arpillera pintado con la historia del transporte por barco, desde la Antigüedad hasta nuestros días. Los alumnos organizaron y desarrollaron estos proyectos a través de un nutrido comité de trabajo.

Se realizó un viaje en transbordador desde Manhattan hasta Staten Island para ver el puerto, así como excursiones a un buque de cruz convertido en museo y al Brooklyn Navy Yard.

El trabajo de la unidad incluyó mucha lectura y escritura, investigación, trabajo con vocabulario, mediciones cuidadosas y geometría elemental, estudio científico de la navegación y flotación, estudio geográfico de mapas, trabajo artístico, música, danza y artes industriales, todos relacionadas con el tema.

El ciclo lectivo terminó con una reunión especial de la escuela donde los alumnos dieron diversos informes, cantaron y bailaron. (Basado en Tippett et al., 1927, pp. 74-88, 184.)

### **El currículo integrado en la Lincoln School**

En Lincoln School, el currículo estaba organizado alrededor de unidades de trabajo amplias e interconectadas, diseñadas para proporcionar a los niños lo más parecido a "situaciones de la vida real" (Tippett et al., 1927). Estas unidades podían incorporar virtualmente todas las asignaturas tradicionales o referirse a una sola, como ciencias sociales, ciencia o música. Se solicitaba a los maestros que en sus informes anuales indicaran qué áreas de la asignatura se habían incorporado a las unidades (Tippett et al., 1927).

Con frecuencia, se trabajaba simultáneamente con más de una unidad. A veces, una unidad más pequeña se vinculaba con la principal. Por ejemplo, en la clase de segundo año, una unidad de cartografía puede desarrollarse juntamente con el

estudio de cómo los alimentos llegan desde la granja hasta la ciudad. En otras ocasiones, unidades no relacionadas entre sí pueden desarrollarse simultáneamente. En quinto año, un estudio de la marimba y la fabricación de este instrumento en la clase de creación musical puede vincularse a una unidad mayor acerca de la historia colonial.

Las asignaturas de desarrollo de habilidades, como matemática y lectura, frecuentemente estaban vinculadas a una unidad, pero cuando era necesario se enseñaban separadamente. Por ejemplo, si una unidad no incluía ninguna oportunidad para enseñar aritmética, se daban lecciones en forma separada, o si se necesitaba una habilidad o un conocimiento específico se daban lecciones especiales. En ocasiones, como se realizó en una clase de segundo año, se incluía en el programa la lectura diaria o la enseñanza de alguna otra habilidad (Tanner y Tanner, 1980).

Una característica de Lincoln School era su flexibilidad para la fijación de las metas, que fundamentalmente estaban centradas en los niños; se los tenía en cuenta al seleccionar las unidades de estudio, y estas últimas se diseñaban con la suficiente amplitud como para incluir los intereses individuales. Dos consideraciones guiaban a los docentes: "La unidad debe estar próxima a las necesidades presentes, y el niño debe considerarla valiosa" (Tippet et al., 1927).

## **Houston City Schools, 1924-1930: el currículo integrado en el distrito escolar de una gran ciudad**

En un gran distrito escolar urbano, el cambio curricular implica un trabajo muy grande. Entre 1929 y 1930, el período que tomó Oberholtzer (1937) para su estudio, el distrito escolar de Houston tenía una población de 325.000 personas, un cuerpo estudiantil de 60.000 y 1800 docentes. El distrito dedicó ocho años a investigaciones y estudios y produjo más de 300 boletines (más de diez mil páginas) antes de poner en práctica el currículo integrado (Oberholtzer, 1937).

Este desarrollo "científico" del currículo siguió los lineamientos descritos por Bonser (1926) en la primera parte de *Twenty-Sixth Yearbook of the National Society for the Study of Education*, los cuales se exponen a continuación:

1. Desarrollo o selección de criterios aceptables o de estándares para seleccionar los materiales.
2. Organización y presentación de materiales seleccionados para los niños en condiciones lo más parecidas posible a las de otros niños que usan materiales diferentes.
3. Examen de resultados para conocer los efectos del empleo de los materiales seleccionados, y comparación de estos resultados con los de los materiales utilizados por los grupos de control.

Cuando se efectuó la implementación, fue cuidadosamente controlada y revisada “científicamente”. El currículo se presentó de forma gradual, y se efectuó un estudio experimental con los maestros de cuarto y quinto año seleccionados, para examinar los efectos del currículo integrado.

A continuación ofrecemos el relato de una maestra de primer año:

*Enseño en primer año en Houston City Schools. He trabajado aquí durante doce años. Ultimamente hubo muchos cambios en nuestro distrito. Primero se cambió la organización de las escuelas: antes teníamos de primero a séptimo año en las escuelas elementales; ahora tenemos cinco grados en las escuelas elementales y sexto, séptimo y octavo en el primer nivel de la escuela media. El parvulario es opcional.*

*Junto con estos cambios, el distrito decidió probar un nuevo tipo de programa de estudios denominado “currículo integrado”. ¡Realmente costó mucho esfuerzo ponerlo en funcionamiento! Hubo comités que trabajaron durante años. Habíamos oído hablar del currículo integrado, pero no estábamos seguros de qué significaba. Hace dos años fui seleccionada para experimentar con una unidad acerca de la vida familiar. Ahora es una unidad que ocupa 18 semanas, pero yo sólo experimenté una parte de ella, durante seis semanas. Los niños disfrutaron mucho reflexionando sobre cosas que sabían y comprendían.*

*El año pasado comenzamos este nuevo programa presentando lo que llamamos un “curso de fusión” en estudios sociales, en lugar de dar clases separadas de historia y geografía. Funcionó muy bien con los alumnos más pequeños. Nos propusieron trabajar con temas que surgieran de los intereses de los niños, en lugar de aprender fechas y nombres de lugares. Aprendimos*



*acerca de las casas, las responsabilidades de los miembros de la familia y nuestro propio barrio.*

*Este año estamos usando el Handbook for Teachers [Manual para maestros] del distrito para planificar unidades integradas sobre vida familiar y vida comunitaria. El tema de control es la interdependencia; este tema se usa en todos los años, pero de diferentes modos. En una reunión de docentes, uno de los supervisores del distrito nos habló de la filosofía del nuevo currículo. Básicamente, es un enfoque que se apoya en la resolución de problemas; la educación debe enseñar a los alumnos a enfrentar los problemas económicos, sociales y políticos de la vida. El enfoque del nuevo currículo se basa en las actividades. Los alumnos aprenden a pensar inteligentemente, dentro de su nivel, acerca de los problemas, y a usar materiales de cualquier área de la asignatura para ayudar a resolverlos.*

*El Manual tiene muchas ideas para usar. El director dice que podemos probarlas, pero está un poco preocupado en lo que respecta a la lectura y la matemática; sostiene que debemos asegurar que los alumnos aprendan todas las habilidades que solían aprender con anterioridad. Eso será difícil, pero creo que lo lograré. Estoy buscando libros infantiles que se puedan utilizar en lugar de los textos de historia y geografía. El director quiere que haya maestros especiales de arte y música. Yo trabajo muy bien con la señorita Black, la maestra de arte, y la señorita Newman, la maestra de música, de modo que espero que podamos planificar alguna actividad juntas. Estoy entusiasmada con el nuevo currículo, y estoy impaciente por probarlo en mi clase. (Basado en Oberholtzer, 1937, caps. 2, 3, 8; apartado 4).*

Los maestros de cuarto y quinto año participaron voluntariamente en un estudio de investigación para examinar los efectos del nuevo currículo. Se formaron tres grupos de maestros: dos grupos experimentales y uno de control. Se dispuso que el primer grupo experimental, tipo A, emplearía el currículo integrado, sin restricciones respecto, por ejemplo, de la distribución del tiempo, la elección de materiales o los resultados esperados. El segundo grupo experimental, tipo B, usó el currículo integrado, pero con la especificación de objetivos y resultados, y la indicación acerca de cómo distribuir el tiempo. El grupo de control, tipo C, se dividió en dos: una mitad usó el

currículo anterior en forma tradicional, pero incorporó el “curso de fusión” en estudios sociales; la otra empleó las nuevas unidades del currículo integrado, pero las enseñó de forma tradicional, usando la antigua distribución del tiempo para las diferentes áreas curriculares.

En esta situación imaginaria, una maestra de quinto año describe su experiencia del siguiente modo:

*Me emocioné mucho cuando me seleccionaron para participar en un estudio del nuevo currículo integrado. El director me recomendó y respondí un cuestionario. Resulté ser una maestra tipo A; eso significaba que tendría mucha libertad para usar el nuevo currículo. Debía cubrir todos los temas de quinto año, pero lo podía hacer con mi propio ritmo. Estaba con los alumnos toda la jornada y no podía dividir el día en asignaturas: ¡los alumnos ni siquiera iban a la clase de arte o de música! Para planificar las unidades usé el Manual para maestros del distrito, así como también otros materiales.*

*El eje temático que me resultó más interesante fue “La vida en la frontera norteamericana”. Estaba relacionado con el eje de control: la adaptación. Algunos de los problemas que exploramos en esta unidad fueron los siguientes:*

*¿Cómo se construían las casas para adaptarse mejor al medio?*

*¿Cómo cambiaron los colonos sus hábitos alimentarios?*

*¿Qué ropas vestían, y por qué?*

*¿Qué clase de educación recibían los niños?*

*¿Qué clase de inventos y herramientas ayudaron a la gente a adaptarse? (Más adelante, esta pregunta se volvió a explorar en la unidad referida al algodón.)*

*¿Cómo dividieron la tierra los nuevos colonos? ¿Cómo sabían dónde establecerse?*

*Los alumnos estudiaron cómo los diferentes grupos de colonos se adaptaron a la vida en Texas: indios, mexicanos, ingleses, alemanes, etc. Algunos alumnos trajeron recuerdos familiares para hacer una muestra de diferentes culturas. También mostraron interés por los personajes históricos, y algunos de ellos escribieron biografías de importantes líderes históricos de Texas. Estas preguntas los llevaron a dedicarse a historia,*

*geografía, ciencia, matemática, música, arte e incluso cocina, y efectuaron muchos trabajos de lectura y escritura a lo largo de toda la unidad. Creo que esta actividad mejoró su lectura y su escritura. Un niño dijo: "He leído más libros que nunca antes, porque quería descubrir cosas nuevas por mí mismo".*

*Los padres dieron mucho apoyo. Un padre nos escribió: "A mi hijo le ha ido tan bien en este período como nunca antes. Creo que una razón es que la mayor libertad en el aula evita que se ponga nervioso. Se siente más cómodo".*

*También incluimos unidades sobre la industria del algodón (relacionada con el tema de la interdependencia) y otras dos unidades de historia: "Del Viejo Mundo al Nuevo Mundo" y "El surgimiento de los norteamericanos". Todas las unidades se vinculaban a la vida en Texas y en Houston.*

*Para este estudio tuvimos que hacer anotaciones y responder a cuestionarios. Realmente me gustó el enfoque. Como dije en el cuestionario, a fin de año, "Cada jornada escolar ha sido un día de vida real tanto para el maestro como para los niños" (Basado en Oberholtzer, 1937, caps. 2, 3, 8; apartados 4, 25).*

### **El currículo integrado en las escuelas municipales de Houston**

Este currículo integrado estaba basado en el trabajo de Dewey y Kilpatrick. La escuela se consideraba "una eficaz institución social" cuyas dos consideraciones principales eran "la naturaleza del niño" y "la función social de la escuela". El currículo estaba diseñado para promover el desarrollo del niño como individuo y como "miembro del grupo social que participa en la promoción del progreso de la sociedad" (Oberholtzer, 1937, p. 9). Aquí aparecen las ideas afines de Dewey, referidas a la "comunidad embrionaria" y a la escuela como agente del progreso social.

Este currículo, a diferencia de los de Dewey School y Lincoln School, que debían confeccionarse a partir de los intereses de los niños, se desarrolla cuidadosamente alrededor de "grandes cuestiones". Se trató la *interdependencia* en todos los años a excepción de cuarto, el *control de la naturaleza* de segundo a séptimo, la *adaptación* de tercero a séptimo y la *cooperación* en sexto y séptimo. Parece, por lo tanto, que la pauta es pasar de los temas más concretos a los más abstractos.

Los temas tratados en cada eje temático pertenecían claramente al área de estudios sociales y seguían tres modelos de organización que reflejan las antiguas asignaturas y los textos adoptados por el estado. La historia se estudiaba cronológicamente, a partir de la “Vida primitiva”, en segundo año, hasta “La revolución industrial” en séptimo, y en geografía una combinación de la organización de “entornos en expansión” con estudios de la región. No está claro cómo se incorporaron al currículo las otras asignaturas, pero a los docentes se les sugirió que usaran el *Manual para maestros* en busca de ideas y que enseñaran habilidades a medida que apareciera la necesidad.

El currículo de Houston muestra algunas de las limitaciones y frustraciones del desarrollo curricular en gran escala propio de las escuelas públicas. Los comités debieron enfrentarse a la situación existente: un currículo ya definido por asignaturas y por textos determinados por el estado, una mezcla de docentes bien entrenados y otros con un entrenamiento menor, una permanente escasez de recursos en una ciudad que crece cada vez más, y la falta de medios para educar a toda la población. A pesar de todo esto, el currículo incorporó la flexibilidad necesaria para un enfoque centrado en el niño, e incluyó variadas actividades en grupos grandes y pequeños. Como en la mayoría de los trabajos con currículo integrado, el maestro disponía de un alto grado de flexibilidad e independencia para organizar la clase, seleccionar recursos, decidir cuándo poner énfasis en los conceptos y cuándo en las habilidades y planificar las actividades “más útiles para alcanzar un fin”.

Los resultados del estudio experimental demostraron un éxito medible en el logro de habilidades; la disposición de más tiempo para una “educación enriquecida”, actividades de resolución de problemas y trabajo creativo; niveles más altos de rendimiento, y mayor aprendizaje en los grupos experimentales que en los de control. Por añadidura, los comentarios de los directores, los docentes, los niños y los padres indicaron que aumentaron la “iniciativa y la confianza en sí mismos de los alumnos [...] las actitudes y apreciaciones de los alumnos [...] la motivación de hábitos de estudio y habilidades [...] organización y procedimiento [...] [y] el perfeccionamiento docente (Oberholtzer, 1937, ap. 25).

Es evidente que en Houston el currículo integrado fue cuidadosamente planeado, se basó en conceptos y se implementó de forma exhaustiva.

## Los talleres de Bank Street, 1943-1948: capacitación del docente para el desarrollo del currículo

Los talleres de Bank Street se diseñaron para aplicar en las escuelas públicas los principios y prácticas del currículo tomados del Bank Street College of Education. Esta institución surgió de la Oficina de Experimentos Educativos, fundada en 1916 por Lucy Sprague Mitchell, para articular la construcción de escuelas experimentales con el desarrollo de una ciencia de la educación (Cremin, 1964).

El propósito del primer taller, en 1943, fue “trabajar con los maestros [de Nueva York] en su propia escuela, con sus niños, en su vecindario físico y social y en esa situación concreta ocuparse con ellos de forma realista en elaborar un currículo adaptado a los niños de los Estados Unidos de hoy” (Mitchell, 1940, p. 81). Durante los primeros tres años, tres integrantes del equipo del Bank Street trabajaron intensamente con alrededor de la mitad de los docentes y tres directivos de una gran escuela elemental urbana de aproximadamente 1700 alumnos. Durante la experiencia del taller, el currículo se revisó dos veces, con creciente compromiso y participación por parte de los maestros. En 1946, el programa se extendió a otras dos escuelas, y se designó a tres maestros de la escuela original para trabajar en tiempo completo con el equipo de Bank Street en los talleres nuevos.

En las siguientes situaciones imaginarias, dos docentes describen el programa.

*Soy maestra de primer grado, y trabajé en el taller durante un año y medio. Fui una de las primeras veintiséis maestras en el programa de taller en nuestra escuela. Cuando las autoridades de Bank Street nos hablaron de esto me entusiasmé, pero también me preocupé. ¡Todo parecía tan extraño! Me gustaba la idea de usar y ampliar los intereses de los niños, pero no sabía cómo hacerlo. Todo lo que quería al principio eran sugerencias concretas que pudiera poner en práctica en mi clase. ¡Ahora, después de un año y medio, me doy cuenta de lo ingenua que era! El equipo de Bank Street era maravilloso. Nos ayudaron a desarrollar nuestras propias ideas, y nos mostra-*

ron cómo hacerlo. Por ejemplo, la señorita P., la jefa de Bank Street que trabajó con el parvulario y con primero y segundo año, me ayudó a elaborar un estudio del barrio para mis niños de primero. Sugirió que hiciéramos excursiones cerca de la escuela y en el barrio, las cuales ayudarían a los niños a explorar temas como "Los trabajadores en la escuela y en el barrio", "Los transportes" y "Las comidas". A los niños les gustaban mucho las excursiones, y a mí también. Estaban muy interesados en todo lo que veían. Exploramos la escuela y el barrio, visitamos los ríos Hudson y Harlem y la feria callejera de la Octava Avenida, y observamos todas las clases de transportes. Cuando construyeron un nuevo bordillo en nuestra calle, los niños estaban fascinados y les hicieron a los obreros toda clase de preguntas.

Ahora entiendo que este enfoque significa pensar acerca del currículo de una forma completamente nueva. Me asombró mucho comprobar cuántos de los viejos temas se incluían en la unidad acerca del barrio, la escuela y el hogar: educación para la salud, lectura, lengua, literatura, arte, ciencia, caligrafía y cálculo. Comprobé que los niños crecían como pensadores, como artistas, como científicos y como seres sociales. ¡Y yo había pensado que no era más que una unidad de estudios sociales!

Creo que una de las cosas más importantes de este enfoque es que los niños comienzan a descubrir relaciones, y, como señaló la señorita P., descubrir relaciones es pensar. Los niños comienzan a identificarse con un grupo de gente cada vez mayor, y creo que eso los ayudará en los niveles superiores a identificarse con gente a la que no pueden conocer personalmente.

He cambiado mi forma de pensar acerca del aprendizaje. Al principio, yo creía que las excursiones, los juegos y las actividades artísticas existían sólo como motivación del verdadero aprendizaje. Ahora creo que estas actividades son en sí mismas experiencias de aprendizaje verdadero.

Ahora quiero saber más; deseo aprender más acerca de Nueva York, mi ciudad. ¡He aprendido a hacer preguntas! Este enfoque da mucho trabajo, pero me proporciona mucha satisfacción, porque estoy aprendiendo y también puedo advertir el desarrollo de los niños.

Espero con impaciencia la próxima etapa en el Taller. Ya estamos pensando en el currículo para toda la escuela. Yo creía que el currículo era la guía curricular que debíamos seguir. Ahora sé que se basa en nuestra filosofía y nuestras creencias,

*en nuestra comprensión de los niños y su desarrollo y en los lugares físicos y sociales en los cuales viven. Nuestro currículo de primer año aún estará centrado en el hogar y la escuela en relación con nuestro barrio, pero esta vez creo que comprendemos más claramente cómo las partes se combinan entre sí y lo que estamos tratando de hacer. Estoy muy contenta de dedicarme a este trabajo (Basado en Mitchell, 1950, pp. 93-95, 129-141, 198-213, 472-476).*

Una maestra de quinto año, por su parte, describe el programa desde su punto de vista:

*A veces pienso que el enfoque de Taller es más fácil para los primeros grados que para nosotros; ¡tenemos tantos contenidos que cubrir! En quinto y sexto año tenemos que tratar el tema general "Vivir juntos en los Estados Unidos y en el mundo". Eso significa que debemos cubrir la historia de los Estados Unidos desde los exploradores hasta el presente, la geografía de Estados Unidos, el resto del hemisferio occidental y Europa, y ahora un agregado llamado "Vivir y trabajar juntos en el mundo".*

*Las maestras de quinto y sexto año están trabajando en este desafío que tiene lugar en el Taller. El año pasado dimos toda la historia estadounidense en quinto y las relaciones con el resto del mundo en sexto. En realidad, no dio resultado. Había demasiado contenido, y el currículo de sexto año era excesivamente abstracto y maduro para los alumnos.*

*En nuestras discusiones de planificación, el comité estuvo de acuerdo respecto de algunos enfoques. Se convino en que el modo como la gente convivía y trabajaba siempre debía relacionarse con el entorno físico: los accidentes geográficos, los cursos de agua, los climas, la flora y la fauna y los recursos naturales. En cada año se comenzaría con un tema referido a la actualidad y el estudio de la vida contemporánea, y el trabajo en la ciudad de Nueva York continuaría durante todo el ciclo lectivo. Decidimos mirar la historia en términos de movimientos y acontecimientos significativos, en lugar de basarnos en datos, guerras e historia política. Y queríamos prestar cada vez más atención a los valores sociales y las relaciones humanas.*

*Estas discusiones nos llevaron a cuestiones prácticas respecto de qué poner en cada año y cómo integrar la historia con la geografía. Decidimos basar el currículo en lo que sabíamos acer-*

ca de los niños de diez y once años, su curiosidad intelectual, su deseo de aventura y su sentido de los valores, que estaba desarrollándose. Observamos dos grandes ejes temáticos: las relaciones de la gente con su entorno y con sus semejantes. En ambos casos queríamos que los niños utilizaran experiencias directas que los ayudaran a ver el mundo como un laboratorio, un lugar donde descubrir cosas que pudieran interesarles. La ciencia es una gran parte de nuestro currículo. ¡Y, por supuesto, queremos que los niños piensen! Finalmente logramos armar un currículo con el cual poder trabajar.

Sin embargo, no ha sido fácil, ni siquiera con el nuevo currículo. Al principio no le encontré sentido a comenzar con la actualidad: me parecía más sensato que la época presente apareciera al final, después de estudiar el pasado. La señorita B., una de las trabajadoras de Bank Street, me ayudó a encontrar un eje temático: "Cómo hemos llegado a ser lo que somos". ¡Debo admitir que esto ha ayudado a los niños, y también a mí!

Comenzamos preparando un mural. Al principio, no funcionaba muy bien. Todos los niños tenían ideas, pero no dibujaban bien. La señorita B. sugirió que de todos modos usáramos esas ideas e intentáramos encontrar un eje temático. Hicimos una excursión al Museo de la Ciudad de Nueva York para que los niños pudieran comparar los medios de transporte utilizados en el pasado con los actuales. No tratamos un eje temático restringido, sino que el mural mostraba el transcurrir de la historia. También representamos una obra de teatro con escenas referidas a ideas como "Comercio" y "Viajes". Funcionó muy bien, y una niña incluso dijo que hacía que la historia fuera vívida.

La señorita B. piensa que podríamos usar las representaciones y los murales para ayudar a los niños a desarrollar más preguntas para explorar acerca de los pueblos de nuestra historia. ¿De dónde provenían? ¿Cómo eran? ¿Dónde viven sus descendientes? Creo que es una buena idea. Ahora los niños comienzan a efectuar su propia investigación en la biblioteca.

He aprendido mucho en el Taller. Al principio, no veía cómo se podían unir la historia y la geografía; ahora me doy cuenta de que la historia, la geografía y la ciencia son parte del mismo método de descubrimiento.

Los trabajadores de Bank Street han sido de gran ayuda. A veces vienen y trabajan con mi curso. Entonces entiendo lo que



*quieren decir. Nos escuchan en las sesiones de discusión y nos ayudan a aclarar nuestras ideas. Este nuevo currículo proviene del Taller, no de Bank Street. Nos encontramos todas las semanas para hablar acerca de lo que estamos haciendo. A veces traemos conferencistas, como la profesora de ciencias de la escuela secundaria. El año pasado hicimos mapas. Aprendí mucho acerca de la proyección cartográfica y por qué mi unidad no funcionaba. Incluso nos llevaron a una excursión por el barrio para que aprendiéramos a ayudar a los niños a mirar más cuidadosamente y formular buenas preguntas.*

*Quizá lo más importante que aprendí es observar el desarrollo de los niños y su entorno, y entonces trabajar las ideas sociales que exponemos a la discusión y actividades toda vez que tenemos la oportunidad. Estas grandes cuestiones sociales dieron más sentido a mi enseñanza. Siempre me gustó la historia; ahora estoy comenzando a comprender por qué me gusta y cómo puedo ayudar a que también les guste a los niños (Basado en Mitchell, 1950, pp. 97-98, 142-183, 246-272).*

### **El currículo integrado en los talleres de Bank Street**

La historia de los talleres de Bank Street es el relato de cómo los docentes fueron cambiando a lo largo del tiempo; el supuesto implícito es que el perfeccionamiento del maestro produce un perfeccionamiento del aprendizaje. Este ejemplo es particularmente interesante por estar centrado en el desarrollo profesional.

En los primeros días de los talleres, los maestros participantes no comprendían la integración del currículo. Les gustaba la idea de que las unidades fueran experiencias en las cuales se usara el contenido de diversas áreas del currículo, pero consideraban que las unidades eran algo agregado al curso regular de los estudios.

Los estudios sociales se seleccionaron deliberadamente como punto de partida del currículo, porque constituían la asignatura que más se prestaba al compromiso de los alumnos y la interacción social. La historia, la geografía y la educación cívica eran, obviamente, una parte de los nuevos estudios sociales, y también se agregó la ciencia. Se designaron los ejes temáticos principales para los diferentes años: "La vida y el trabajo en el

hogar, la escuela y el barrio” para el parvulario y primero y segundo año; “Vivir y trabajar en Nueva York y en diferentes tipos de comunidades”, para tercero y cuarto, y “Vivir y trabajar juntos en los Estados Unidos y el mundo” en quinto y sexto, una organización que ejemplifica la pauta de “ampliación del contexto” que aún es frecuente en los estudios sociales de nivel elemental.

A medida que continuaron las reuniones de taller, los docentes, junto con el equipo de Bank Street, exploraron formas en que las actividades de teatro, arte, lengua, música y otras materias surgían de las experiencias principales. Sin embargo, en el programa del Taller, nunca se intentó elaborar un currículo completamente integrado; en la segunda etapa, se puso el acento, en cambio, en elaborar un importante currículo de estudios sociales de organización vertical más que en ampliar el currículo a otras asignaturas. La integración continuó siendo informal y no estructurada.

Al comienzo de los talleres, los maestros se interesaban en *cómo* implementar las nuevas ideas, no en la filosofía o los supuestos subyacentes acerca de los niños y el aprendizaje. En la segunda etapa, hubo un importante cambio en el enfoque respecto de la elaboración del currículo. Después de tres años en el taller, comenzaron a ver cómo el conocimiento del desarrollo infantil, del entorno y de una filosofía educativa eran bases esenciales para el desarrollo del currículo.

Los talleres de Bank Street tienen una fascinante historia de desarrollo intensivo del equipo y elaboración del currículo. Algunos de los hallazgos de la experiencia de taller son significativos en todo desarrollo curricular en el cual participen maestros.

En su desarrollo profesional, los docentes atraviesan las siguientes etapas:

1. una temprana pérdida de confianza en sí mismos que los llevó a buscar orientaciones y recomendaciones específicas;
2. un deseo de adquirir más conocimiento de antecedentes y contenidos,
3. mayor comprensión del concepto de elaboración del currículo, y finalmente
4. capacidad para vincular el propio trabajo con el mundo exterior a la escuela (Mitchell, 1950).

Es interesante notar que estos hallazgos son paralelos a las “etapas de interés” identificadas por Gene Hall y sus colegas cuando, alrededor de treinta años antes, estudiaron el desarrollo de los docentes (Hall y Loucks, 1978).

Cuando los maestros adquirieron más confianza en sí mismos y en sus propias ideas, así como la capacidad de trabajar creativamente con los niños, su actitud profesional cambió: se volvieron entusiastas, creativos y deseosos de experimentar. Trabajaron intensamente, pero de sus tareas creativas obtuvieron una profunda satisfacción (Mitchell, 1950). Aunque fueron cada vez menos tolerantes con las rigideces y limitaciones de la enseñanza en la escuela pública, también se hallaron mejor equipados para tratar con estos problemas y desarrollar verdaderos entornos de aprendizaje para sus alumnos.

## **Preguntas surgidas de estos experimentos curriculares**

En cada uno de estos establecimientos, desde la Dewey School hasta los talleres de Bank Street, han surgido preguntas comunes que son muy significativas para todos los que trabajan con currículos integrados. Las preguntas no tienen respuestas fáciles, sino que deben ser exploradas en cada nueva tarea. ¿Cómo se trató cada problema en estas escuelas experimentales?

### **¿Cómo se desarrolla y se implementa una filosofía?**

La Dewey School fue diseñada como un laboratorio para experimentar las ideas de Dewey acerca de los métodos, el currículo y la organización. Estas ideas surgieron a lo largo veinte años de estudio de filosofía, didáctica, escritura y servicio social; sus antecedentes deben rastrearse en Kant, Hegel, Rousseau, James y Addams (Brickman, 1962; Cremin, 1964; Tanner y Tanner, 1980); esta filosofía está expresada claramente en los propios escritos de Dewey y fue puesta en práctica por un pequeño grupo de docentes que trabajaban bajo la dirección del propio Dewey.

También la Lincoln School se basó especialmente en el trabajo de un solo hombre, Abraham Flexnor, quien a su vez recibió gran influencia de Dewey. En los primeros años del siglo xx, en muchos lugares de los Estados Unidos se desarrollaron rápidamente nuevas escuelas experimentales. Flexnor, que se había encargado de realizar una encuesta de las escuelas de Gary (Indiana) en 1917 (Cremin, 1964), se opuso vehementemente a los remanentes del currículo tradicional, que vio que empleaban incluso algunas de las escuelas llamadas progresistas. Sostuvo que “si un eje temático sirve para un objetivo debemos incluirlo en el currículo; en caso contrario, no” (Flexnor, 1923, p. 99) e insistió en que el “espíritu científico” debía impregnar la escuela modelo y convertirla en un lugar donde se experimenten las creencias educacionales (Cremin, 1964).

La Lincoln School fue creada como un laboratorio educativo donde probar las ideas de Flexnor. Los maestros se comprometían con los principios de la escuela, y la historia de Lincoln School, *Curriculum Making in an Elementary School* [La elaboración del currículo en una escuela elemental] escrita por su personal en 1927, muestra claramente su compromiso y dedicación (Tippett et al., 1927).

En Houston, la filosofía del currículo integrado se basaba principalmente en el trabajo de Dewey y Kilpatrick. Las ideas para la implementación del nuevo currículo provenían de las autoridades del distrito, pero existía el compromiso de que los maestros trabajaran en su desarrollo. Las comisiones que se reunieron durante ocho años antes de la implementación del currículo incluían tanto a docentes como a autoridades escolares. La implementación no era obligatoria, pero se les propuso a los maestros que usaran el nuevo currículo en la medida en que se sintieran capaces. El estudio experimental identificó tres grupos de docentes: uno que implementó las nuevas ideas en forma completa, otro que puso en práctica el nuevo currículo dentro del marco anterior y un grupo de control que continuó trabajando de forma tradicional.

En los talleres de Bank Street también había maestros; el propósito era capacitarlos para que desarrollaran el nuevo currículo a su propio ritmo y estilo. En el primer taller al principio participaron sólo alrededor de la mitad de los maestros de la escuela. Eso fue tres años antes de que el director decidiera

que el currículo del taller fuera el currículo oficial de estudios sociales en la escuela. La filosofía que sustentaba este currículo era claramente deweyana, y el personal de Bank Street la presentaba de modo de sostener su creencia de que la escuela era un lugar donde se llevaban a cabo experimentos y se resolvían problemas científicos en todos los niveles, incluyendo el del desarrollo curricular.

A partir de estos ejemplos podemos concluir que el desarrollo del currículo integrado debe basarse en ciertos principios y prácticas:

- una idea exacta de los más amplios propósitos de la escolaridad;
- un compromiso a largo plazo con el cambio, comprendiendo que el cambio real requiere tiempo;
- que los maestros sean experimentadores en un establecimiento experimental donde los niños también son experimentadores;
- disposición a permitir que los docentes tomen decisiones acerca de la cantidad y los tipos de compromiso que desean tener, y, quizá sobre todo,
- la importancia de poner los principios en práctica en todos los niveles de la comunidad escolar: en la administración, la enseñanza y el aprendizaje.

En la presente obra sostenemos los mismos principios. En el capítulo 1 presentamos nuestra filosofía, que es la base de todo el libro.

Es importante advertir que no en todos los casos la filosofía se desarrollaba o comprendía por completo al comienzo del experimento. En Dewey School, los maestros trabajaban con una teoría incompleta, que con el transcurrir del tiempo se fue desarrollando a través de la práctica y la reflexión (Mayhew y Edwards, 1936; Tanner, 1997). El desarrollo de la filosofía en Lincoln School se describe como “un emprendimiento cooperativo” en el cual “cada [miembro del equipo] ha contribuido, cada uno ha planificado y criticado” (Tippett et al., 1927, p. 1). En Houston, el currículo integrado “incluía el personal de ejecutivos, supervisores y docentes [...] en un estudio científico de los problemas del currículo vinculados al perfeccionamiento del aprendizaje en el aula” (Oberholtzer, 1937, pp. 2-3). En Nueva

York, el personal de Bank Street se describió a sí mismo y a los maestros con los que trabajaba como “un grupo cooperativo experimental de personal escolar y trabajadores e investigadores” (Mitchell, 1950, p. xxv).

En cada caso, los participantes, aunque se basaban en una visión y comprensión compartida de cómo los niños efectúan el aprendizaje, desarrollaron lentamente una filosofía y determinadas creencias a lo largo del tiempo. Lo invitamos a que, a medida que lea este libro, defina la concepción y las creencias propias de su situación, y continúe reflexionando sobre su propia filosofía.

### **¿Quién determina el contenido del currículo?**

En todo currículo que se construye alrededor de los intereses de los alumnos, existe una tensión entre la tendencia a satisfacer las necesidades de los niños (tal como las perciben los adultos) y satisfacer los deseos de los niños (tal como los perciben ellos mismos). Esta tensión está implícita en los relatos de Dewey School, Lincoln School, Houston City Schools y los talleres de Bank Street.

En Dewey School, los niños tienen limitadas posibilidades de elegir. Dewey estableció que la institución debe ofrecer “una gama mucho mayor de oportunidades para la iniciativa, el descubrimiento y la comunicación independiente de la libertad individual, que la que caracteriza a la escuela tradicional” (citado en Mayhew y Edwards, 1936, pp. 6-7). Sin embargo, sin lugar a dudas era una tarea del maestro determinar tanto el currículo general —aunque debía estar vinculado a los intereses de los niños y las etapas de desarrollo— como las actividades diarias del aula. El maestro proporcionaba las ideas principales y la estructura del currículo; en ese marco, se alentaba a cada niño a “aportar, ya sea a partir de su experiencia o su imaginación, formas y métodos para resolver los problemas que surgieran en una circunstancia nueva” (Mayhew y Edwards, 1936, p. 81). El rol del maestro era el de guía; la actividad surgía del niño y era responsabilidad del docente proporcionar los materiales necesarios, enseñanza de habilidades técnicas y dirección o sugerencias donde fuera necesario (Mayhew y Edwards, 1936).

En Lincoln School la tensión es más evidente. En 1917 Flexnor propuso que el currículo se elaborara “a partir de las actividades reales en cuatro campos principales, a los que designaré como ciencia, industria, estética, educación cívica”. Los niños “deben interesarse por los problemas y por las bases teóricas de las que depende su solución” (Flexnor, 1923, p. 103). Esto hace pensar en un enfoque totalmente centrado en el maestro. Sin embargo, los lineamientos para la selección de unidades que Tippett y sus colegas describieron en 1927 muestran un enfoque más centrado en el niño. La unidad debe seleccionarse a partir de “situaciones de la vida real” que el niño considere valiosas “porque sienta que ha ayudado a elegir las”, y además debe dar “oportunidades para objetivos y proyectos reales”, a fin de “atender a las diferencias individuales” y “estimular en el niño el deseo de una constante ampliación de sus intereses y conocimientos” (Tippett et al., 1927, pp. 31-37). Las preguntas y los intereses de los niños eran una parte integral de cada unidad, pero el maestro tenía la responsabilidad de desarrollar las unidades, planificar las actividades de aprendizaje y mantener altos niveles de crecimiento y desarrollo para cada alumno (Tippett et al., 1927).

En Lincoln School, el docente se consideraba a la vez un coaprendiz y un guía con la responsabilidad de asegurar que los niños desarrollaran los adecuados hábitos de preguntar e investigar, a la vez que tuvieran independencia y confianza en sí mismos, y las habilidades sociales de cooperación y sentido del orden (Tippett et al., 1927).

El currículo de Houston era diseñado por comisiones de docentes. Cada maestro tenía una considerable libertad para implementarlo de modo que los alumnos pudieran “ser reconocidos como individuos y se les permitiera progresar de acuerdo con su capacidad de aprendizaje” (Oberholtzer, 1937, p. 10). A medida que los maestros confiaban más en la implementación del currículo integrado, “los alumnos establecían sus propios objetivos y ayudaban a organizar actividades” (Oberholtzer, 1937, p. 17).

En Houston, los docentes tenían funciones específicas. Algunos de los que demostraron “ingenio y creatividad considerables” fueron asignados al grupo Tipo A, donde no estaban atados al programa regular de la escuela, y se les pidió que “planificaran el programa en términos de resolución de problemas, ex-

presión creativa y ejercicios individuales o grupales a medida que se percibe cada necesidad”. Los maestros de Tipo B implementaron el currículo integrado con ciertas restricciones y una estructura predeterminada, con pautas referentes a la distribución del tiempo y metas, objetivos y resultados prefijados. Los maestros del Tipo C usaron el nuevo currículo integrado sólo en lugar de las antiguas unidades de historia y geografía (Oberholtzer, 1937, pp. 22-23).

Los talleres de Bank Street fueron claramente diseñados con el propósito de capacitar a los maestros para elaborar currículos que satisficieran las necesidades de sus alumnos en sus propias situaciones específicas. Una parte del entrenamiento de los docentes consistía en el estudio de psicología infantil, y en la segunda etapa de los talleres, cuando el proyecto ya tenía tres años, los maestros quisieron experimentar con la estructura del programa de estudio para “interpretar el contenido del currículo del modo más apropiado para el crecimiento de los niños”. Aprendieron a darles libertad a los alumnos para explorar su propios intereses en las unidades más amplias y descubrieron que esto daba como resultado “nuevos intereses, nuevo deleite en la observación y el descubrimiento, una nueva forma de enfrentar los problemas considerando cuidadosamente las relaciones [y] nuevas formas de expresar el pensamiento y los sentimientos” (Mitchell, 1950, p. 337). En el programa de Bank Street se consideraba que los docentes “cambiaban su posición, de dóciles seguidores a iniciadores y pensadores creativos” que trabajaban juntamente con los niños, “explorando el mundo de cosas y personas” (Mitchell, 1950, p. 29).

Cuando pensamos en la pregunta acerca de quién determina el contenido del currículo integrado, podemos extraer algunos principios de los ejemplos anteriores:

- Los maestros tienen la responsabilidad de diseñar la estructura básica del currículo.
- El currículo se elabora alrededor de etapas evolutivas e intereses de los alumnos.
- Cuando el currículo integrado se presenta por primera vez, los maestros asumen la responsabilidad de seleccionar temas específicos y actividades de aprendizaje.
- A medida que los maestros adquieren mayor confianza en sí mismos y se sienten más cómodos con el nuevo currículo



- lo, están más dispuestos a darles a los niños más responsabilidad en la selección de las actividades de aprendizaje.
- Si los niños trabajan en una atmósfera de libertad y resolución de problemas, pueden hacer mejores elecciones curriculares.
  - Los maestros pueden asumir el rol de director, guía o mentor, según la situación y las necesidades de los alumnos.

Cuando, durante la lectura de este libro, usted piense en desarrollar su propio currículo integrado, deberá reflexionar acerca de la situación actual: cuál es el grado de comprensión, compromiso y experiencia concernientes al currículo integrado entre los docentes. El nivel de desarrollo de los niños y su experiencia previa en la elección curricular son consideraciones aun más importantes.

### **¿En qué medida un currículo integrado incorpora todas las áreas curriculares?**

Esta pregunta ha sido considerada en cada uno de los ejemplos de este capítulo. Una breve revisión puede proporcionar mayor orientación.

En Dewey School, la principal área de estudio eran los estudios sociales, lo que condice con las ideas de Dewey acerca de la escuela como una comunidad embrionaria. Se iban incluyendo otras asignaturas a medida que surgían naturalmente en las “actividades” principales; el aprendizaje de habilidades, en cambio, se incorporaba como asignaturas independientes.

El currículo de la Lincoln School se organizó alrededor de “unidades de trabajo” basadas en diversas asignaturas: estudios sociales, ciencia, música, artes y artesanías, o una combinación de dos o más de estas disciplinas. Cada unidad debía incorporar varias asignaturas, pero las habilidades también se enseñaban de forma separada, ya sea como una parte prefijada de la jornada escolar o a medida que surgiera la necesidad.

El currículo de Houston se diseñó deliberadamente como un currículo integral. Sin embargo, tenía una fuerte inclinación por los estudios sociales, al punto que los nombres de las unidades se habían tomado directamente del léxico de la historia antigua y la geografía.

Los talleres de Bank Street se centraban clara y deliberadamente en los estudios sociales, e incorporaban la ciencia todo lo posible. La integración del currículo se iba produciendo de forma suave y natural a lo largo del tiempo. El grado de integración iba desde intentos sumamente limitados en una unidad de sexto año acerca de las “Fuerzas telúricas en China” a una unidad ampliamente interdisciplinaria sobre “Nuestro barrio”, en primer año.

¿Cuánta integración hay en un currículo integrado? Ello depende principalmente del tipo de tema o eje temático. En términos generales, cuanto más abstracto es el tema, más sencillo resulta lograr la integración. Los temas muy específicos suelen limitar la cantidad de integración; por ejemplo, “Transporte” puede aplicarse directamente a casi todas las asignaturas, mientras que “La Guerra Civil” sólo puede ubicarse en historia, con algo de geografía. Sin embargo, la exploración de “grandes cuestiones” significativas tiene una importancia central para todos los estudios temáticos. (Para un análisis más amplio de la selección de temas, véase el capítulo 3.)

No existe una fórmula mágica. Es preferible que el currículo sea pertinente y significativo para el alumno y que las actividades y las ideas susciten naturalmente tanto el pensamiento como la formulación de preguntas disciplinarios y multidisciplinarios, antes que las asignaturas se incluyan en el “currículo integrado” de una manera forzada.

### **¿Cómo podrían enseñarse las habilidades de lectura y matemática?**

Esta pregunta se relaciona, por supuesto, con la anterior, pero como es un interrogante con el que usted deberá enfrentarse una y otra vez cuando se dedique a integrar el currículo, merece una atención especial.

En todos los ejemplos queda claro que aunque la lectura y la matemática son parte de las unidades y las actividades, los estudios temáticos no proporcionan una cobertura completa de las habilidades que se necesitan en estas áreas. Por lo tanto, había que tener en cuenta la enseñanza de habilidades específicas.

En Dewey School, por ejemplo, los niños se dedicaban a “tareas con números” que exploraban los principios matemáticos

a través de juegos y de indagación que no estaban vinculados a las principales áreas de interés. En Lincoln School, si la unidad no preveía suficiente enseñanza de habilidades de aritmética y lectura, estas se enseñaban de forma separada, o bien se enseñaban habilidades específicas a medida que surgía la necesidad.

El currículo de Houston no se ocupó realmente de este problema. En el estudio de los maestros de cuarto y quinto año se incorporaron tres enfoques diferentes, desde el currículo completamente integrado hasta el currículo totalmente centrado en las materias. En el grupo de currículo totalmente integrado, se enseñaban habilidades “cuando un maestro veía una necesidad, y con el alcance que el docente decidía”, mientras que en el grupo de control, las habilidades “se enseñaban en un horario regular, según lo establecido en el programa escolar” (Oberholtzer, 1937, p. 25). Según señala Oberholtzer, “los alumnos [...] estudiando las unidades integradas no vieron deteriorado su rendimiento en las materias comúnmente conocidas como ‘tres R’ ” (Oberholtzer, 1937, p. 131).

El personal de Bank Street trabajó mucho para ayudar a los maestros a ver cómo las actividades de una asignatura llevaban a actividades de lectura y matemática, y los docentes comenzaron a entender cómo los niños aprenden “a leer y escribir si se les enseña ‘de atrás para adelante’, es decir, si se despierta su interés por algo que realmente puedan hacer” (Mitchell, 1950, pp. 345-346). La enseñanza de habilidades, particularmente en matemática, se efectuaba sin embargo en forma paralela al currículo.

El alcance de la enseñanza complementaria de habilidades depende del eje temático seleccionado y de las necesidades de los niños. La pregunta principal aquí no es tanto cómo incorporar *al* currículo la lectura y la matemática, como ver la forma en que las actividades que surgen naturalmente de la indagación de los niños y la resolución de problemas los ayudan a desarrollar el conocimiento verbal y numérico.

Al mismo tiempo, los criterios externos pueden ayudar a los maestros a identificar el nivel de conocimiento y de habilidad que hay que alcanzar. Los estándares nacionales desarrollados por asociaciones educativas profesionales, los test estandarizados, las guías curriculares del estado o el distrito y los textos adoptados comunican posibles expectativas respecto de

los niveles de logro de los alumnos de diferentes edades o niveles educativos. Estos estándares pueden proporcionar un marco de referencia en el cual los maestros y los niños puedan tomar decisiones acerca del currículo, la enseñanza y el aprendizaje.

### **¿Cómo se evalúa el éxito en el currículo integrado?**

A excepción del estudio conducido por Oberholtzer en Houston, nuestros ejemplos muestran pocos datos de evaluación formal, y pensamos que esto se vincula directamente con los objetivos y propósitos de las escuelas y los programas. Si usted observa cuáles fueron los objetivos, entonces la historia de cada ejemplo sirve en sí misma de evaluación.

La Dewey School fue un experimento social. Las descripciones de los grupos en acción revelan ese experimento, donde los niños trabajaban juntos con proyectos que reflejaban el mundo exterior y los ayudaban a desarrollar habilidades para vivir productivamente en ese mundo.

La historia de la Lincoln School, centrada en los alumnos, consiste en una serie de relatos de unidades de trabajo en las cuales los niños exploraron su barrio y a través de esas experiencias aprendieron a encontrarle sentido a la comunidad humana en su conjunto.

Los trabajadores de Bank Street ejemplificaron, demostraron y, consecuentemente con la filosofía que estaban enseñando, capacitaron a los maestros para elaborar el currículo basándose en determinadas creencias acerca del aprendizaje, la comprensión de los niños y el conocimiento del entorno. Su libro narra ese proceso, y también en este caso la historia constituye una evaluación.

Mientras tanto, en Houston, Oberholtzer formuló preguntas y reunió datos de los experimentos diseñados para responder a esas preguntas. El grado en el que las respuestas fueron satisfactorias mide el éxito del experimento.

Es tentador pensar en la evaluación sólo en términos de datos fríos y rígidos, reunidos y confrontados científicamente, y sin duda este tipo de evaluación tiene su importancia. Pero el currículo integrado es dinámico, interactivo, adaptable y creativo. No hay un modelo único: por lo tanto, no puede haber un modelo único para evaluar el éxito.

Esto no nos deja desamparados, sin embargo. Si elegimos metas amplias y de largo alcance, debemos encontrar medios de evaluación equivalentes. En el capítulo 7 exploraremos algunos de estos enfoques. Mayhew y Edwards, Tippett, Oberholtzer y Mitchell nos narran historias que reflejan sus creencias. Dado que estos autores estaban profundamente involucrados en los proyectos que describen, sus evaluaciones *son* subjetivas, y cobran verosimilitud gracias a la riqueza de las historias.

### **¿Cómo se relaciona la comunidad con la escuela y el currículo?**

Esta última pregunta va más allá de los detalles de la enseñanza y el aprendizaje, aunque probablemente es la más importante de todas. En nuestros cuatro ejemplos, este interrogante hace pensar en las concepciones y la filosofía de los experimentadores; a su modo, cada uno de ellos veía a la escuela como un microcosmos de la sociedad y como una comunidad de aprendizaje que posee sus propias leyes.

Para Dewey, la respuesta a esta pregunta es muy clara. Según él, “la educación puede preparar al joven para la vida social futura sólo si la escuela es en sí misma una sociedad cooperativa en pequeña escala” (Mayhew y Edwards, 1936, p. 5). Al mismo tiempo, la escuela tiene una responsabilidad para con la sociedad. En 1901, Dewey escribió que el propósito social del currículo “es mantener la continuidad intelectual de la civilización” (Dewey, 1901, pp. 193-194; Cremin, 1964).

La Lincoln School puso en práctica la visión de Flexnor de una escuela modelo —una escuela con dos propósitos principales: el desarrollo intelectual y el desarrollo estético del niño— que a su vez serviría a una sociedad en la cual “el pensamiento abstracto probablemente nunca haya desempeñado un papel tan importante” (Flexnor, 1923, pp. 100-101).

En Houston, Oberholtzer señaló que “la prosperidad de la nación se construye sobre el bienestar de su juventud” y que “hoy todos reconocen que el niño con mente inquisitiva y deseo creativo [...] constituye el centro de interés alrededor del cual deben hacerse todos los cambios que miran al futuro en la educación pública de Estados Unidos” (Oberholtzer, 1937, p. 4).

En todos estos ejemplos encontramos un propósito común: el desarrollo del individuo, que posibilita el desarrollo de la sociedad.

Este objetivo se manifiesta en otro nivel en los Talleres de Bank Street. Mitchell (1950) describe gráficamente el desarrollo profesional de los docentes como pensadores curriculares y como sujetos en constante aprendizaje, y señala que a medida que los maestros se vuelven más creativos, relacionan cada vez más su trabajo con el mundo exterior a la escuela, tanto en lo que respecta a su campo de trabajo como a la comunidad en general.

En los cuatro ejemplos, los padres mantenían una relación muy estrecha con la escuela. En Dewey School, ayudaron financieramente a mantener a la institución, y al mismo tiempo apoyaron la filosofía escolar, aunque en ocasiones no se sintieran cómodos con algunas de sus nuevas ideas (Tanner, 1997). En Lincoln School, donde se creía que “una escuela no puede, sin correr peligro, ir más rápido de lo que los padres permiten”, estos últimos participaban activamente en la Asociación de Maestros y Padres, el Grupo de Estudio de Padres y las entrevistas de clase (Tippett et al., 1927).

En Houston no hay muestras de que haya existido un compromiso de los padres ni la comunidad con el desarrollo y la implementación del currículo integrado, pero se les pidió a los primeros que enviaran por escrito, en forma anónima, su opinión acerca del aprendizaje de sus hijos y comentaran cualquier cambio que observaran en la actitud y los intereses de los niños mientras estos estuvieran dedicados al currículo integrado. Esos informes constituyen una parte importante de la evaluación del proyecto (Oberholtzer, 1937, pp. 349-350).

En Bank Street se reconocía la importancia de la cooperación entre los padres y los maestros, entre el hogar y la escuela, en el proceso educativo. Al mismo tiempo, había una comprensión creciente de la responsabilidad común de la escuela y la comunidad, donde cada una debe contribuir al bienestar de la otra (Mitchell, 1950).

Las escuelas inevitablemente reflejan los valores de una sociedad y, de hecho, se proponen conservar los valores dominantes. Esto puede ayudar a explicar por qué los emprendimientos sin duda exitosos con el currículo integrado descritos en este capítulo no sobrevivieron, y por qué parece que es necesario

reiventar este enfoque. Las escuelas tienden a ser reactivas a las demandas de la sociedad más que proactivas, preparando a los niños para que den forma a una sociedad cuando sean adultos. Sin embargo, en lugares donde se presta primordial atención a examinar cómo aprenden los niños y qué necesitarán para el mundo del futuro, los movimientos curriculares centrados en el niño y basados en la indagación continúan. Los casos tratados se inscriben en la preocupación actual por una práctica apropiada desde el punto de vista del desarrollo, un enfoque integral en la enseñanza de lengua, escritura a lo largo de todo el currículo, énfasis en los procesos científicos, incremento del saber matemático, aprendizaje basado en la indagación y el descubrimiento, trabajo en equipo y desarrollo de escuelas como comunidades de aprendizaje. Pero estos son intentos parciales; el currículo para un aprendizaje integrador aplica estos conceptos en todas las asignaturas. Aunque los cuatro experimentos descritos en este capítulo no se mantuvieron idénticos, hay escuelas en las que durante varios años se trabajó, con éxito, con programas interdisciplinarios. Entre estas se encuentran Town and Country Schools y las escuelas piloto en lugares como The Bank Street College of Education, en Nueva York, y Nova Scotia's Dalhousie University. Otros ejemplos de experimentos en educación secundaria son Foxfire y la Dalton School.

Nuestros cuatro ejemplos nos dan una visión del currículo integrado en acción. ¿Cómo podemos comprender sus versiones, adaptar sus ideas y responder a sus interrogantes en nuestro mundo, con nuestros alumnos y en nuestra época? Esta pregunta determina la indagación del presente libro.

## Referencias bibliográficas

- Bonser, F. G. 1926. Curriculum making in laboratory schools of experimental schools. *Twenty-sixth yearbook of the National Society for the Study of Education* (P. 1). Bloomington, IL, Public School Publishing.
- Brickman, W. W. 1962. Introducción, en J. Dewey y E. Dewey (comps.), *Schools of tomorrow*. Nueva York, Dutton, pp. ix-xxviii.
- Cremin, L. A. 1964. *The transformation of the school*. Nueva York, Vintage. (1ª edición, 1961).

- Dewey, J. 1900. *The school and society*. Chicago, University of Chicago Press.
- . 1901. The place of manual training in the elementary course of study. *Manual Training Magazine*, 2, pp. 193-194.
- Flexnor, A. 1916. A modern school. *American Review of Reviews*, 53, pp. 465-474.
- . 1923. *A modern college and a modern school*. Garden City, NY, Doubleday.
- Hall, G. y Loucks, S. F. 1978. Teacher concerns as a basis for facilitating and personalizing staff development. *Teachers College Record*, 80, pp. 36-53.
- Mayhew, K. C. y Edwards, A. C. 1936. *The Dewey School*. Nueva York, Appleton-Century.
- Mitchell, L. S. 1950. *Our children and our schools*. Nueva York, Simon & Schuster.
- Oberholtzer, E. 1937. *An integrated curriculum in practice*. Nueva York, Teachers College Press.
- Tanner, D. y Tanner, L. N. 1980. *Curriculum development: Theory into practice*. Nueva York, Macmillan, (2ª edición).
- Tanner, L. N. 1997. *Dewey's Laboratory School: Lessons for today*. Nueva York, Teachers College Press.
- Tippett, J. S., Coffin, R. J. y el equipo de la división elemental de Lincoln School of Teachers College, Columbia University. 1927. *Curriculum making in an elementary school*. Lexington, MA, Ginn.

### **Lecturas complementarias**

- Dewey, J. 1956. *The child and the curriculum* y *The school and society*. Chicago, University of Chicago Press (1ª edición, 1900 y 1902).
- Dewey, J. y Dewey, E. 1962. *Schools of tomorrow*. Nueva York, Dutton (1ª edición, 1915).
- Kilpatrick, W. H. 1918. The project method. *Teachers College Record*, 19, pp. 319-335.
- . 1931. A reconstructed theory of the educative process. *Teachers College Record*, 32, pp. 530-558.





## **SEGUNDA PARTE**

# **DESARROLLO DE UN ESTUDIO TEMÁTICO INTERDISCIPLINARIO**



### 3

## **Modelos, roles del docente y puntos de partida para la organización de los contenidos a partir de grandes cuestiones (estudios temáticos)**

### **Los modelos en la bibliografía sobre estudios temáticos**

Los estudios temáticos están en el corazón del currículo; no son algo secundario. Gamberg et al. (1988, p. 10) afirman que el estudio temático “ocupa un lugar central entre las actividades escolares de los niños”. El modelo que estos autores explican e ilustran en *Learning and loving it: Theme studies in the classroom* postula que un tema debe cumplir diversos requisitos: interesar a los niños, ser lo suficientemente amplio como para incluir subtemas, no tener limitaciones geográficas o históricas, contar con recursos múltiples y variados, ser apto para un estudio interdisciplinario e involucrar a los alumnos con la comunidad. Gamberg et al. proponen que los docentes seleccionen el tema y busquen los recursos necesarios para tratarlo. Los lineamientos específicos para estudiar el eje temático surgirán más adelante, a partir de las preguntas que formulen los niños.

Short et al. (1996) adoptan el ciclo creativo como marco de la indagación, con los siguientes pasos: construir a partir de lo conocido, encontrar preguntas, explorar diversas perspectivas

sobre el tema, examinar diferencias, compartir aprendizajes, planificar nuevas exploraciones y medir lo que se ha aprendido. Conciben el rol del maestro como de “planificador de la planificación”, ya que debe proporcionar un marco de referencia para elaborar el currículo directamente a partir de las preguntas de los niños. Los docentes seleccionan el concepto más amplio que permitirá desarrollar el currículo y buscan los materiales, que a menudo son recopilaciones de literatura para niños acerca del concepto elegido. Estas series de textos se usan para dar comienzo al trabajo de indagación que efectuarán los niños.

Whitin y Whitin (1997) emplean un modelo de indagación tomado de las ciencias naturales y proponen que los alumnos tengan amplia participación en la elaboración del currículo. En este modelo, los niños emplean métodos científicos y comienzan con una constante y precisa observación de los fenómenos naturales. Con la guía del maestro, hacen preguntas, determinan cuáles son las estrategias más apropiadas para explorarlas y efectúan su estudio valiéndose de recursos obtenidos por ellos juntamente con el docente. El maestro ayuda a los alumnos a perfeccionar las preguntas, encontrar y utilizar los materiales disponibles para explorarlas, reflexionar acerca de lo que han encontrado y definir nuevas direcciones para la investigación permanente. Este enfoque científico de la exploración también se halla en el trabajo de Doris con los niños (1991), en su obra *Doing what scientists do*. Los estudios basados en la indagación que emplean métodos científicos ofrecen a los niños la oportunidad de practicar una auténtica indagación como miembros de un equipo de investigación guiado por un investigador experimentado: el docente.

## **Roles del maestro**

Al trabajar en el diseño de estudios temáticos con diversos grupos de maestros de aula, comprobamos que los docentes tienen distintos enfoques para aproximarse a esta actividad, todos ellos igualmente satisfactorios. Los roles del maestro pueden situarse dentro de una gama que abarca las funciones de director, guía y mentor. El maestro director estructura y presenta; el guía ejemplifica y estimula y el mentor comparte y corrige.

Los maestros que se inician en los estudios temáticos y aquellos cuyo estilo de enseñanza preferido es el de director o conductor, a menudo prefieren controlar el desarrollo del currículo reflexionando minuciosamente sobre el proceso antes de comenzar el estudio con sus alumnos. Otros, más cercanos al rol de guía, prefieren comenzar con sus propias ideas; a continuación, solicitar la contribución de los alumnos y por último sintetizar las dos series de datos para planificar el estudio. En su planificación, estos maestros seguirán los lineamientos de la orientación regular del currículo: recibirán la influencia de organizaciones nacionales y profesionales, libros de texto, las guías curriculares del distrito escolar y los estándares del distrito y el estado.

Los docentes que se sienten cómodos cumpliendo la función de guías para la enseñanza les presentarán una idea a sus alumnos y les solicitarán que, a su vez, aporten sus propias ideas, para explorarlas en las primeras etapas del planeamiento. Valiéndose principalmente de esas ideas propuestas por los alumnos, estos maestros planificarán el currículo interdisciplinario, según los estándares fijados por el distrito escolar y el estado. Sus planes curriculares son “mapas” que guiarán la exploración que los niños efectúen de sus propios intereses, con los límites de las opciones señaladas por él.

El rol de mentor es adecuado para los maestros experimentados en la enseñanza temática interdisciplinaria y quienes se sienten cómodos trabajando con sus alumnos de un modo abierto, sin dejar de tener en cuenta los estándares curriculares establecidos. El maestro que asume este rol se convierte en un miembro más del equipo de investigación, ya que colabora con los alumnos en la identificación de los temas centrales respondiendo a las ideas de aquellos, sugiriendo formas de proceder e incluso participando en algunas de las investigaciones.

En este texto, exploraremos los tres diferentes roles docentes y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje a través de estudios temáticos. Cada uno de ellos es, a su modo, un desafío: el maestro director asume mayor responsabilidad en la planificación y la conducción de un tema; el maestro guía debe encontrar un equilibrio entre hacer para los alumnos y facilitar una indagación generada por ellos; el maestro mentor tiene la capacidad de diagnosticar las necesidades de los estudiantes, aconsejando en todas las etapas del proceso de inda-

gación y proporcionando apoyo, es decir, manteniendo firme y vigoroso el andamiaje para la indagación de los alumnos. Independientemente de cuál sea el rol del que parta o qué combinación de roles elija usar, usted experimentará altas y bajas en los estudios temáticos basados en la indagación: por momentos sus alumnos se entusiasmarán, cuando encuentren un recurso interesante que haga avanzar considerablemente su estudio o descubran una información nueva, o cuando, a partir de la inspección de los datos disponibles, logren un nuevo modo de comprender. Pero también experimentarán frustración cuando se encuentren en callejones sin salida, o cuando sientan el aburrimiento de tener que ocuparse de los detalles o la angustia de descubrir que su comprensión de conceptos importantes ha sido parcial o incorrecta. Quienes dedican su vida a la indagación en un determinado campo testimonian que los momentos “malos” son tan característicos de una indagación constante y positiva como los “buenos” (John-Steiner, 1985). Los alumnos que aprenden a superar una dificultad y a trabajar a través de las situaciones problemáticas de la indagación desarrollan autodisciplina, lo que les posibilitará un aprendizaje autónomo durante toda la vida. También pueden ser víctimas de la “enfermedad” que el premio Nobel Richard Feynman (Dallas, 1993) confesó tener: una necesidad compulsiva de formular preguntas y encontrar respuestas.

A continuación expondremos descripciones de diversas formas en que los maestros directores, maestros guías y los maestros mentores desarrollan el estudio temático. En los capítulos de este texto, donde se analizan los métodos de enseñanza para un aprendizaje indagador a través de los estudios interdisciplinarios, se ilustran esos tres roles y los enfoques del desarrollo del currículo que cada uno de ellos representa.

### **El maestro como director**

Si en el desarrollo de un currículo interdisciplinario basado en la indagación usted funciona como director, tomará la mayoría de las decisiones y guiará a sus alumnos dentro de una estructura predeterminada. Primero, deberá seleccionar sus temas de estudio. Por ejemplo, si uno de los ejes temáticos del currículo estándar es la fotosíntesis, usted examinará el con-

tenido para elaborar definiciones y/o generalizaciones que sirvan como ideas rectoras del estudio de los niños. Un ejemplo de definición es el siguiente: *La fotosíntesis es el proceso por el cual las plantas verdes utilizan la luz para sintetizar carbohidratos a partir del dióxido de carbono, el agua y las sales inorgánicas utilizando la clorofila y otros pigmentos que existen en las hojas.* Una gran cuestión puede ser: *Las plantas verdes se adaptan a la escasez de luz llevando al máximo su capacidad de captar y utilizar la luz disponible.* Como maestro director, usted deberá procurar que los niños formulen preguntas que, al ser exploradas, puedan ayudarlos a descubrir esta definición y/o generalización. Entre los desafíos que afrontará en ese rol se encuentran los siguientes:

1. motivar a los niños a estudiar la fotosíntesis;
2. formular preguntas que los hagan disfrutar del estudio y que, al ser exploradas, los ayuden a entender el concepto y la gran cuestión, y
3. encontrar diversos tipos de recursos que sean asequibles para los niños, esto es, que los niños puedan usar y comprender a medida que exploran sus preguntas.

Una anomalía —es decir, algo inesperado o discordante respecto de lo que uno conoce o comprende— puede ser una fuerte motivación para la indagación.

*Mientras caminaba junto a un arroyo, en una zona cubierta por cipreses del sur, un maestro de quinto año encontró una anomalía que lo llevó al estudio de la fotosíntesis. A pesar de una densa alfombra de hojas, en el subsuelo había gran variedad de plantas verdes. ¿Cómo podían vivir allí? ¿Cómo podían conseguir suficiente luz para fotosintetizar su alimento? Estas preguntas reales fueron el núcleo del estudio interdisciplinario. El maestro formuló preguntas acerca de las plantas subterráneas, desde la perspectiva de diferentes disciplinas:*

*Biología: ¿Qué procesos de adaptación realizan las plantas subterráneas, a fin de poder captar la luz?*

*Física: ¿Qué grado y tipo de luz se filtra a través de la alfombra de hojas, hasta el subsuelo?*



*Química: ¿En qué se diferencian los procesos de fotosíntesis que realizan las plantas de la superficie y las plantas subterráneas?*

*Historia: ¿Cuáles y cuántas de estas plantas subterráneas fueron localizadas cerca de este arroyo desde los primeros viajeros que registraron su presencia?*

*Matemática: ¿Cómo han cambiado a través del tiempo las poblaciones de plantas subterráneas?*

*Bellas Artes: ¿Cuáles son las diversas formas, tamaños y colores de las hojas y sus adaptaciones en las plantas subterráneas?*

La siguiente tarea consistirá en encontrar recursos para investigar estas preguntas. En el rol de maestro director, usted buscará y reunirá libros, artículos de revistas, registros históricos de la flora del arroyo, recursos humanos (por ejemplo, expertos en botánica, guardaparques y residentes de la localidad) que puedan proporcionar información acerca de las plantas del arroyo, fotografías de las hojas de las plantas que se adaptan a la luz escasa y vídeos acerca de la vida de plantas subterráneas de otras partes del mundo, además de usar el arroyo mismo. Como maestro director, usted tendrá en mente la gran cuestión y, después de formular las preguntas principales y las subordinadas y una vez localizados los recursos necesarios, decidirá qué niveles deben alcanzar los niños cuando estudien las preguntas y los recursos. También elaborará un plan de instrucciones para presentar la anomalía a los alumnos en una visita al arroyo, o mediante vídeos o incluso pinturas del lugar que se lleven a clase, y les solicitará que hagan preguntas similares a las planeadas. Organizará tareas específicas, individuales y/o grupales, para examinar los recursos particulares que ayudarán a los niños a explorar las preguntas asignadas. Estas no son actividades de aprendizaje en el sentido tradicional; son invitaciones a consultar los recursos con preguntas específicas en mente. Usted estructurará esta colección de datos en hojas de trabajo u otros materiales y guiará el análisis de modo de compartir los hallazgos. El objetivo es que todos los alumnos encuentren las respuestas a las diversas preguntas de investigación y comprendan la definición y/o generalización conceptual más amplia.

A medida que continúen estas exploraciones, usted determinará qué habilidades necesitarán desarrollar los alumnos: cómo

realizar entrevistas, leer e interpretar imágenes, obtener información de los vídeos y tomar notas. Entonces dará clases orientadas al desarrollo de habilidades para el curso en su conjunto o dividido en pequeños grupos, según cuáles sean las necesidades.

Usted elegirá los métodos de evaluación. Por ejemplo, si se usan portafolios para guardar los trabajos de los alumnos, usted determinará cuáles serán los que se incluyan y el título. Podrá ofrecer a los alumnos algunas opciones para informar sobre la que han aprendido, pero en general esas opciones se limitarán a las que usted considere afines con el tema de estudio y sean más significativas para la evaluación de los logros de objetivos específicos por parte de los alumnos.

### **El maestro como guía**

Como maestro guía, usted les permitirá a los alumnos que elijan, dentro de determinados límites. Seleccionará la idea temática y luego solicitará que los alumnos generen sus propias ideas para explorarlas en las primeras etapas de la planificación. Empleando las ideas de los alumnos como objeto primordial de indagación, desarrollará el currículo teniendo en cuenta los estándares del distrito y el estado. En cada etapa del proceso elaborará diversas opciones para los niños.

Por ejemplo, si el objeto principal de un estudio temático es el *Cambio*, como maestro guía solicitará a los alumnos que efectúen un torbellino de ideas con ese concepto. Un cuadro sinóptico u otra organización temática le ayudará a ver las principales áreas de interés que surgen de las asociaciones de los alumnos. Entonces podrá desarrollar un currículo alrededor de estos temas principales y lo estructurará a fin de alcanzar los estándares del distrito. Determinará una secuencia de modo que los alumnos seleccionen las áreas que usted quiere que exploren. También determinará la gran cuestión que quiere que desarrollen (por ejemplo: *El cambio en un área causa el cambio en otras áreas relacionadas con ella*) y guiará la indagación de los niños, de modo que puedan descubrir esa gran cuestión.

Las preguntas principales para investigar se desarrollan cuando los alumnos realizan un torbellino de ideas acerca de lo

que les gustaría saber del tema dado. Un ejercicio KWL\* a menudo les sirve de ayuda para identificar lo que saben (K) y lo que quieren saber (W). Entonces usted incluirá las preguntas en la estructura curricular, para que se traten en la unidad temática. Al final de la unidad, usted podrá usar una planilla KWL para evaluar el aprendizaje (L) de los alumnos.

Una parte primordial de la indagación temática consiste en hallar recursos para el estudio. Como maestro guía, identificará y juntará recursos para que los alumnos puedan elegir. Puede sacar libros de la biblioteca de la escuela y la biblioteca pública, localizar y contratar conferencistas, organizar excursiones, proporcionar artefactos y proponer tipos de recursos que los alumnos puedan aportar.

A medida que se desarrolla el tema dentro de un área específica, los alumnos trabajarán con usted para seleccionar entre una variedad de posibles actividades de aprendizaje. Por ejemplo, si un aspecto del eje temático es *Desarrollo urbano*, un grupo de alumnos puede comparar una serie de mapas que muestre el crecimiento que ha experimentado la ciudad a lo largo del tiempo, mientras que otro grupo puede entrevistar a comerciantes de su barrio cuyos negocios se han visto afectados por la construcción de las autopistas.

En lo que respecta a la evaluación del aprendizaje, trabajará con los alumnos para acordar un procedimiento que se empleará a lo largo de toda la unidad, o proporcionará diferentes métodos de evaluación para que los alumnos, individualmente o en grupo, elijan uno de ellos. Determinará con anticipación cuáles serán los principales tipos de tareas y procedimientos de evaluación, de modo que los alumnos tengan claro qué se espera de ellos y posean una estructura en la cual trabajar. Por ejemplo, un maestro guía asigna porcentajes al final de cada unidad, para indicar cuál es su evaluación del conocimiento de los alumnos y de la demostración de las habilidades que han aprendido y utilizado a lo largo de esa unidad. Otro da pautas de evaluación en diferentes momentos del desarrollo de la unidad, tales como notas para la investigación, actividades de aprendizaje que ayuden a los niños a sintetizar y aplicar su conocimiento, y completamiento de un producto final.

\* Sigla de *Know, Want, Learning*: saber, querer, aprender. [T.]

El portafolio para la evaluación permite que, dentro de una estructura predeterminada, exista cierta flexibilidad. El maestro guía especifica los tipos de materiales que se incluirán en él, y pide a los alumnos que seleccionen sus propios ejemplos de trabajo para cada categoría. Por ejemplo, se podría requerir que cada alumno proponga notas acerca de la investigación, una bibliografía, un trabajo escrito, una ilustración y una reflexión acerca de su aprendizaje en la unidad. Los alumnos seleccionarán los ejemplos específicos de cada categoría para ponerlos en su carpeta.

### **El maestro como mentor**

Como maestro mentor, usted será asesor y coindagador. En la clase donde prevalece el enfoque del maestro mentor para el estudio orientado a la indagación, los alumnos seleccionan el tema y el eje temático de estudio (lo que puede surgir de una experiencia conjunta provista por el maestro, pero sin que este proporcione un objeto o tema predeterminado), establecen las preguntas para la exploración, identifican, encuentran y consultan recursos, deciden cómo se organizarán y registrarán sus hallazgos y determinan los criterios que se tendrán en cuenta en la evaluación de su trabajo. Usted guiará y mantendrá el control de calidad del proceso, pero serán los alumnos quienes lo efectúen. Esta función es particularmente exigente. Para ser maestro mentor, hay que ser un experto en indagación y también poder desarrollar en los demás las habilidades indispensables: comprender las habilidades componentes, ser capaz de determinar cómo y cuándo usarlas y tener la capacidad de guiar a los principiantes a aplicarlas en temas de los que usted conoce poco. Como maestro mentor, se convertirá en un coindagador a la par de los niños, participará en la indagación como un estudiante más y, a la vez, como un indagador experimentado.

Los maestros mentores por lo general comienzan con una experiencia conjunta. Una maestra mentora trabajaba con niños de cuarto año en una ruta. Los hizo “preguntarse y caminar” (Whitin y Whitin, 1997) junto a un arroyo, a la vez que les pedía que hicieran observaciones y expresaran lo que deseaban saber. Otra comenzó con una guitarra y les solicitó a los alumnos que hicieran observaciones acerca del instrumento. A

medida que los alumnos se expresaban con mayor precisión y concentración, sus observaciones daban origen a preguntas que, además de buscar datos (“¿Cómo se llama esta planta?” o “¿Quién hizo esta guitarra?”) comparar y contrastar (“¿Cuál es la diferencia entre los árboles que viven junto al arroyo y los que están más lejos del agua?” “¿Cómo se diferencian los sonidos de la guitarra cuando se puntea o se rasguea?”), sugieren hipótesis (“¿Los árboles que viven junto al arroyo necesitan más agua que los que viven más lejos?” o “¿Puedo producir sonidos más graves si bajo más las cuerdas en el cuello de la guitarra?”) y por lo general ponen de manifiesto habilidades intelectuales de nivel superior. En el rol de maestro mentor usted se convertirá en un alerta supervisor de este proceso, dirigiendo la atención de los niños a los detalles que pueden haber pasado por alto, pidiendo que expresen con claridad sus dudas y ayudándoles a perfeccionar y precisar más claramente las variables que sus preguntas intentan examinar.

Cuando se han reunido las preguntas, ayudará a los alumnos a encontrar las que se pueden vincular al mismo subtema o subproblema (en los casos citados más arriba: los árboles que viven cerca del arroyo y los sonidos que produce una guitarra). Las series de preguntas se evalúan del mismo modo en que las examinaría un investigador adulto, como posibles fuentes de indagación: los criterios que se aplican incluyen primordialmente el interés de los alumnos (“¿Realmente deseo saber acerca de esto?”) y la disponibilidad y accesibilidad de los recursos (“¿Puedo encontrar muchos materiales para responder a mis preguntas?” y “¿Podré usar e interpretar esos recursos con los conocimientos y habilidades que poseo?”).

No hay actividades de aprendizaje per se en el aula del maestro mentor. Los alumnos se dedican a una verdadera indagación, hallando y consultando los diversos materiales en una búsqueda detectivesca de indicios para comprender y responder a sus preguntas, y especialmente usándolas como fuentes de nuevos interrogantes para continuar, profundizar y extender la búsqueda.

En el rol de maestro mentor, usted no comunicará la gran cuestión (definición conceptual, generalización, principio, ley), al principio del estudio temático, pero controlará la selección de los temas y los subtemas para asegurarse de que el estudio no sea trivial. Usted permitirá que la gran cuestión surja de

las investigaciones y la descubrirá juntamente con los niños. La diferencia entre su función y la de los niños es que usted deberá estar atento a la necesidad de descubrir una idea de significado universal que trascienda el eje temático concreto en estudio. Además, usted evaluará el progreso de cualquier indagación sobre la base de sus aspectos y conexiones multidisciplinarias. La mayoría de los temas son interdisciplinarios por naturaleza, pero usted controlará cada indagación de los alumnos para asegurarse de que a medida que progresa el estudio se entretajan las preguntas desde diversas perspectivas disciplinarias. También es importante que observe los tipos de habilidades que cada niño necesita emplear, y necesita aprender a emplear, para efectuar una indagación productiva. Con frecuencia se ofrece una enseñanza “justo a tiempo” del desarrollo de habilidades a veces individual y a veces en pequeños grupos de alumnos que tienen necesidades similares. En el rol de maestro mentor usted ofrecerá la forma más pura de enseñanza individualizada: de uno a uno o de uno a pocos, según la demanda de los alumnos.

Los alumnos seleccionan y crean —individual o colectivamente, según usted recomiende— los métodos de organización de datos y registro de hallazgos. Esto puede incluir desde formularios de registros escritos y orales hasta presentaciones multimedia y producciones y exhibiciones creativas. Los niños también son responsables de determinar los criterios que aplicarán a su trabajo, cualquiera que sea su forma, consultándolo con usted, que deberá controlar la validez y fiabilidad de la medición sugerida y su pertinencia respecto de los estándares recomendados para el aprendizaje.

## **Puntos de partida**

¿Cómo comenzará usted un estudio temático? Hay muchas fuentes de puntos de partida de la indagación interdisciplinaria, y todas se adecuan de igual modo al desarrollo del currículo por parte de un maestro que asuma cualquiera de los roles —o una combinación de ellos— surgidos de la gama descrita en la primera parte de este capítulo. A continuación enumeramos algunas categorías de puntos de partida:

- intereses comunes de los niños
- literatura para niños y adolescentes, y libros de información general
- temas de libros de textos
- acontecimientos de actualidad
- objetos y artefactos
- puntos de interés en la zona
- intereses especiales
- patrimonio cultural
- conceptos abstractos

En este apartado analizaremos esas categorías en referencia a la gama de roles del maestro, para ayudarlo a elegir el punto de partida que más se adapte a los intereses de los alumnos y a sus habilidades de indagación, y con las cuales, además, puedan usar los recursos presentes en su contexto de enseñanza. También sugeriremos cómo un maestro que asuma el rol de director, guía o mentor puede trabajar desde estos puntos de partida, a fin de que usted elija los más adecuados para sus preferencias de enseñanza y para las necesidades de aprendizaje de sus alumnos.

### **Intereses comunes de los niños**

Los niños pueden demostrar interés por un tema hablando acerca de él, eligiendo libros o trayendo juguetes o ilustraciones relacionados, o dibujando o escribiendo acerca de él. La lista es ilimitada, pero algunos de los temas más frecuentes son los dinosaurios, otros animales, las comidas y los deportes. Uno de los favoritos es *Nativos norteamericanos*, el cual tiene la ventaja de contar con numerosos recursos en casi todo el país. Sin embargo, con demasiada frecuencia una unidad acerca de *Nativos norteamericanos* se convierte en una repetición superficial de historias y estereotipos, con una serie de actividades artísticas atractivas pero insignificantes.

Si en cambio usted busca ejes temáticos, en lugar de temas, un estudio de las culturas nativas de Estados Unidos puede convertirse en una exploración de ideas significativas, como *La satisfacción de necesidades básicas* (comidas, refugio, trabajo, vida en comunidad, educación, etc.), *La adaptación* (al

terreno, el entorno físico, el clima y la ecología de una región) y *Las diversas comunidades* (familias, tribus, etc.). Por ejemplo, un maestro que trabajaba con sus alumnos en un estudio acerca de la exhibición que en 1987 tuvo lugar en el Witte Museum en San Antonio, Texas, denominada *Ancient Texans: Rock Art and Life Ways along the Lower Pecos*, ayudó a los niños a explorar la siguiente generalización: *Todos los seres humanos tienen las mismas necesidades básicas; la cultura y el entorno en el que viven influyen en las formas como las satisfacen.*

Como maestro director, usted podrá presentar anticipadamente un organizador para la unidad, como el que se propone en el cuadro 3.1, para asegurar que los alumnos exploren las formas en las que esos diferentes grupos de nativos norteamericanos, que vivían en distintas partes del continente, satisfacían sus necesidades básicas. Dado que este es claramente un tema de estudios sociales, usted podrá extender el concepto de *Necesidades básicas* para incluir generalizaciones como *Los animales satisfacen sus necesidades básicas mediante la adapta-*

	Ejemplos	Alimento	Refugio	Seguridad	Vestimenta
Habitantes del Nordeste					
Habitantes del Noroeste					
Habitantes de Alaska					
Habitantes del Sudeste					
Habitantes de la localidad					

*Cuadro 3.1. Métodos que emplean las personas para satisfacer las necesidades básicas*



*ción y la migración.* Los cuadros comparativos, como el 3.2, sirven como organizadores previos para investigar los diferentes grupos de animales.

En el rol de maestro guía, usted podrá desarrollar el mismo tema —*Satisfacción de las necesidades básicas*— realizando con los niños un torbellino de ideas para determinar lo que saben y lo que desean saber acerca de la satisfacción de estas necesidades. Para esta tarea son particularmente útiles los dos primeros casilleros de la planilla KWL, donde se pregunta “¿Qué es lo que sé?” y “¿Qué quiero saber?” (y al final de la unidad, la pregunta del tercer casillero, “¿Qué he aprendido?”, ayuda a hacer una síntesis). Si cada niño tiene una planilla, todos pueden aportar alguna contribución en los análisis realizados en clase. Usted podrá trabajar con ellos para organizar una red conceptual en áreas de estudio como vivienda, alimentos y vestimentas de una o dos tribus de nativos o bien estructurará la red de modo que un alumno pueda seleccionar dos o más tribus de diferentes lugares del país y después averiguar cómo satisfacía sus necesidades básicas cada una de ellas. Usted ayudará a que los alumnos seleccionen un número limitado de áreas de estudio, de modo que el tema tenga una estructura abaricable y no requiera demasiados recursos exteriores al aula. Constantemente procurará que los niños se concentren en definir las interrelaciones entre los conceptos que incluyen las grandes cuestiones que usted desea que descubran, tales como *Los seres humanos inventan formas de utilizar los recursos naturales de su entorno para satisfacer sus necesidades básicas.*

	Ejemplos	Comida	Refugio	Seguridad	Adaptaciones
Carnívoros					
Herbívoros					
Omnívoros					

*Cuadro 3.2.* Métodos que los animales no humanos ponen en práctica para satisfacer sus necesidades básicas

Como maestro mentor, valiéndose del mismo punto de partida usted alentará a los alumnos a hablar acerca de su conocimiento previo sobre los nativos norteamericanos y a hacer preguntas significativas relacionadas con la satisfacción de sus necesidades básicas, y luego los ayudará a localizar recursos primarios y secundarios para explorar estas preguntas. Nótese que en la clase del maestro mentor, las exploraciones de los niños partirán de los nativos para llegar a temas más amplios, como nutrición, construcción de viviendas o diseño de indumentaria, que contribuirán a que el curso descubra un concepto principal, como *Las necesidades básicas*, y una generalización como *Todos los seres humanos tienen las mismas necesidades básicas; la cultura y el entorno en el que viven influyen en las formas como las satisfacen*. La gran cuestión puede ser la misma que planifican el maestro director o el maestro guía; la diferencia es que el mentor estimula a sus alumnos a llegar a grandes cuestiones que no necesariamente han sido anticipadas por él. Por favor, no confunda esto con el *laissez-faire*; como maestro mentor, usted constantemente buscará que surjan muchas grandes cuestiones de las exploraciones de los alumnos; participando como coindagador, usted contribuirá a que los alumnos sean conscientes de esas ideas.

### **Literatura para niños y adolescentes, y libros de información general**

La enseñanza de lengua integral recomienda especialmente el uso de buena literatura infantil para que los niños aprendan a leer y escribir. Los objetivos de que la literatura infantil sea un elemento central del currículo y la enseñanza han sido manifestados claramente; uno de los más importantes es fomentar el entusiasmo por la lectura y mejorar esas habilidades (Chatton, 1989; Moss, 1984; Somers y Worthington, 1979). También se considera que la literatura es una forma de agregar una dimensión estética al aprendizaje que brindan los libros de texto, más orientados a los contenidos; al mismo tiempo, el conocimiento de estos últimos enriquece la comprensión del niño y su posibilidad de disfrutar de la literatura (Johnson y Louis, 1987; Sebesta, 1989). Un currículo basado en la litera-

tura desarrolla habilidades intelectuales superiores: análisis, síntesis y evaluación, procesos que se usan en todos los campos de estudio (Chatton, 1989; Johnson y Louis, 1987; Moss, 1984; Sebesta, 1989). Además, los motivos presentes en la buena literatura son los más universales y significativos, y merecen, pues, una exploración ininterrumpida. El amplio mundo de la literatura infantil es un recurso muy rico para los temas y los ejes temáticos interdisciplinarios.

En Internet, en las páginas de libreros y asociaciones profesionales (como [www.ncte.org](http://www.ncte.org), del National Council of Teachers of English) y en antologías y análisis de literatura infantil, se pueden hallar listas de libros infantiles ordenados por ejes temáticos. Por ejemplo, en los últimos años del nivel elemental frecuentemente se estudia *Julie y los lobos* (1972), la obra de Jean Craighead George, ganadora del premio George Newberry. La historia en sí misma puede llevar a un fragmentario estudio de los esquimales, los lobos, el entorno del Ártico, etc. Los estudios derivados de este libro son más significativos si se vinculan a un eje temático que lleve a que los niños descubran importantes generalizaciones.

Algunos de estos conceptos pueden ser *Supervivencia*, *Adaptación* o *La relación entre naturaleza y cultura*. Las generalizaciones resultantes pueden ser *La supervivencia depende de la habilidad para adaptarse al entorno* y *La naturaleza y la cultura pueden estar en armonía o en conflicto*. Estas generalizaciones pueden llevar a indagar las formas en que se adaptan los animales —como el camuflaje—, la adaptación de las plantas a los diversos climas y la adaptación de los seres humanos cuando se establecen en una nueva zona, así como a la bibliografía acerca de la adaptación para la supervivencia.

Como maestro director, usted presentará un eje temático importante, como *Supervivencia*, leyendo las páginas iniciales de *Julie y los lobos* y les pedirá a los niños que piensen en las diversas formas en que Julie aprendió a sobrevivir cuando se perdió en la selva. Empleando las ideas de los niños, usted elaborará una lista de ideas y estructurará la unidad alrededor de ellas, asegurándose de que todas las experiencias sirvan de apoyo al aprendizaje de las grandes cuestiones que ha seleccionado. Pedirá a todos los niños que realicen cada una de las actividades que usted ha planificado para llegar al tipo de comprensión que ha establecido como objetivo del estudio.

En el rol de maestro guía, usted leerá con los niños los primeros capítulos de *Julie y los lobos* y los ayudará a desarrollar una red conceptual de sus intereses y sus preguntas relacionadas con la historia. Con los temas *Supervivencia y Adaptación* en mente, así como las generalizaciones o “grandes cuestiones” vinculadas, usted ayudará a los niños a seleccionar las áreas de la red que se relacionen particularmente con el tema que usted ha elegido.

Como maestro mentor comenzará del mismo modo: leerá con los niños los primeros capítulos de *Julie y los lobos* y los ayudará a identificar sus preguntas principales y sus áreas de interés por medio de una planilla KWL, una red conceptual, un torbellino de ideas o algún otro procedimiento. A partir de allí, su método cambiará drásticamente. Usted trabajará en estrecha colaboración con los niños para ayudarlos a desarrollar preguntas que den lugar a la investigación, así como a reflexionar acerca de los recursos posibles. Usted y los niños, indagando conjuntamente, observarán con cuidado la serie de preguntas y áreas de interés, las agruparán adecuadamente y buscarán ideas clave e intereses subyacentes. Volverán a trabajar las preguntas, para hacerlas más pasibles de investigación. Un enfoque consiste en aplicar las preguntas del periodismo —¿Quién?, ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Cómo? y ¿Por qué?— y estimar el alcance en que, dados los recursos disponibles, esos interrogantes pueden explorarse. Otro método es usar una variedad de perspectivas para ver si las preguntas resultantes pueden dar pie a un rico campo de exploración (para conocer detalladamente este enfoque, véase el capítulo 4).

### **Temas de los libros de texto**

En ocasiones los libros de texto limitan el estudio interdisciplinario, porque por lo general se escriben para servir a un público vasto y para cubrir grandes cantidades de material. Sin embargo, pueden proporcionar un punto de partida, recursos —tanto para los alumnos como para los maestros— y guías de referencia. Asimismo, pueden ayudar a alcanzar los especiales objetivos y satisfacer las necesidades e intereses de un particular grupo de alumnos. Un tema que un libro de texto trata sintéticamente puede desarrollarse en un estudio más

extenso. La guía del maestro a menudo identifica conceptos vinculados a un tema en particular incluido en un texto, pero que también puede desarrollarse o incorporarse a un tema más amplio. Los temas pueden provenir de libros de texto de cualquiera de las áreas del currículo, pero por lo general derivan de las ciencias y estudios sociales.

Por ejemplo, un texto de quinto año analiza la Revolución Norteamericana. Entre los conceptos presentados en la guía del maestro se hallan *La libertad*, *La democracia* y *Los derechos civiles*. Cualquiera de estos conduce por sí mismo a un estudio temático, pero tendría sin duda una fuerte orientación humanística. El tema más amplio de la *Revolución* sugiere estudios de física, astronomía y biología; arte y literatura; alfarería y mecánica y, por supuesto, política. El estudio puede examinar todos estos temas, y la exploración de cada uno de ellos contribuirá a que los alumnos comprendan mejor los demás, así como la gran cuestión de la *Revolución*.

Si usted asume el rol de maestro director, comenzará con el relato de la Revolución Norteamericana que hace el libro de texto y les pedirá a los niños que piensen acerca del tema *Revolución* y qué significaba esta para los participantes: los líderes, los colonos, el gobierno inglés, etc. Usted se esforzará por que los niños lleguen a exponer un concepto de revolución que cumpla los criterios que usted tiene en mente. Para obtenerlo, podrá registrar y organizar las ideas de los niños en un cuadro sinóptico o línea del tiempo, o bien podrá tomar del libro de texto una línea del tiempo o un gráfico, a fin de ayudarlos a no apartarse del eje temático.

Como maestro guía, usted presentará el eje temático de la *Revolución* tal como se trata en el libro de estudios sociales, e invitará a los niños a pensar en otros ejemplos del concepto. Con su propia definición de revolución en mente, alentará a los alumnos a formular preguntas acerca de sus asociaciones con el término. Esto sugeriría diferentes subtemas de *Revolución* que serán opciones para que diferentes grupos de alumnos los estudien en profundidad.

Asumiendo el rol de maestro mentor, les pedirá a los alumnos que usen el relato del libro de texto acerca de la Revolución Norteamericana como punto de partida para pensar acerca de lo que significa *Revolución*. Los niños primero elaboran preguntas acerca de la Revolución Norteamericana y luego las

amplían, para pasar a otras áreas de exploración. Por ejemplo, una pregunta acerca de Paul Revere puede llevar a preguntas acerca de los artesanos de su época y de las consecuencias económicas de la revolución política. Otra pregunta puede explorar el significado de la palabra “revolución”; usted puede sugerirles que investiguen las raíces latinas del término para ampliar sus indagaciones, y que busquen cosas que “vuelven a girar”. Otras revoluciones sociales, políticas y personales, el cambio de creencias en las disciplinas y los cambios más importantes en las corrientes filosóficas constituyen otras áreas de investigación posibles. Lo más importante para cumplir cabalmente su rol de maestro mentor será que todas las preguntas para la indagación sean formuladas por los niños *juntamente con usted* (no *por usted* o *para usted*): su tarea será ayudar a los niños a perfeccionar y ampliar sus preguntas, así como ayudarlos a diseñar y llevar adelante su indagación usando diversos tipos de fuentes fiables (para el análisis de los tipos de recursos y cómo usarlos en la indagación de los niños, véase el capítulo 5).

### **Acontecimientos de actualidad**

Los acontecimientos de actualidad llegan al aula por sí mismos, a causa de su inmediatez y su importancia para la vida cotidiana. Asimismo, es más fácil enseñar un acontecimiento que explorar los ejes temáticos subyacentes que lo hacen inmediato y pertinente para los niños. Así como los maestros pueden trabajar a partir de los intereses que manifiestan los estudiantes, también pueden desarrollar el interés de estos por determinados temas, acontecimientos y problemas.

Para muchos acontecimientos significativos de la actualidad, existen materiales de agencias gubernamentales, museos, empresas privadas o editoriales especializadas en temas educativos. Sin embargo, los acontecimientos de la comunidad local también pueden originar un estudio temático interdisciplinario. Por ejemplo, quizás el barrio está considerando la posibilidad de hacer un camino junto al lecho de un arroyo que atraviese zonas urbanas y suburbanas. Al examinar la generalización *Los cambios que se propagan tienen consecuencias inesperadas y de largo alcance*, los niños pueden explorar las consecuencias que ese plan tendrá para las casas y los negocios, los propieta-

rios, la naturaleza del lugar, la economía de la ciudad, la salud de los ciudadanos y la belleza del área.

Si asume el rol de maestro director, usted podrá comenzar reuniendo artículos de diarios, editoriales, cartas de lectores y otros materiales impresos acerca del tema, y podrá contratar a expertos locales para que vengan a hablar con los alumnos. Los niños traerán estadísticas, o las realizarán ellos mismos, referidas al proyecto, y a otros proyectos similares que se hayan realizado. Usted determinará las preguntas y los temas principales que se explorarán en profundidad y reunirá y organizará los recursos necesarios. Asimismo, estructurará cuidadosamente el plan de la unidad que deberá seguirse para asegurar que todas las áreas curriculares se traten en profundidad, a través de metas y objetivos cuidadosamente identificados, actividades de aprendizaje y formas de evaluación.

Como maestro guía, presentará uno o dos artículos que ofrezcan puntos de vista opuestos y hará con los niños un torbellino de ideas acerca de qué consecuencias puede tener el proyecto para diferentes miembros de la comunidad. Se pondrá en contacto con personajes clave de la comunidad y trabajará con grupos de niños para ayudarlos a planificar y hacer entrevistas, cuestionarios, cartas y conversaciones telefónicas con ellos. Proporcionará una estructura para que los niños puedan mantenerse dedicados a los principales ejes temáticos y generalizaciones.

En el rol de maestro mentor, presentará el problema a los alumnos y les pedirá que averigüen qué efectos puede tener el cambio propuesto. Los niños identificarán a los principales participantes y diseñarán estrategias apropiadas para comunicarse con ellos. También investigarán situaciones similares en otras áreas por medio de Internet. Usted los ayudará a determinar la mejor forma de conseguir y registrar información, y constantemente los alentaré a asumir la responsabilidad de desarrollar sus habilidades de periodistas de investigación o de observadores y experimentadores científicos.

### **Objetos y artefactos**

Los objetos y artefactos son puntos de partida para la indagación porque se pueden observar en forma directa. Según nuestro punto de vista, los objetos son cosas tangibles que aparecen naturalmente, no son fabricadas ni modificadas por los

seres humanos; por ejemplo, piedras —completas o en fragmentos—, plantas y animales. Los artefactos son construidos o modificados por seres humanos, en el presente o en el pasado. Pueden ser todo tipo de elementos fabricados en serie o artesanalmente, comprados en una tienda o hallados en un altillo, un mercado callejero de artículos usados o un museo. A continuación damos una breve lista de artefactos:

- papeles: cartas, anuncios publicitarios, legajos, menús, notas personales, horarios de trenes o aviones, afiches, catálogos, entradas a espectáculos, postales y tarjetas de felicitación, etiquetas, placas grabadas, calendarios, libros de contabilidad y, por supuesto, diarios;
- imágenes fijas: fotografías e instantáneas, dibujos, cuadros, esculturas, mapas;
- herramientas y utensilios;
- contenedores y envoltorios;
- juguetes;
- ropa, lencería y ropa de la casa;
- muebles;
- maquinaria;
- baratijas y elementos de decoración;
- cualquier cosa inventada y usada por la gente.

Los objetos y los artefactos pueden ser elementos muy comunes, de modo que hacer preguntas acerca de ellos nos ayuda a advertir cuántas cosas damos por supuestas. Piense qué preguntas se pueden hacer para averiguar todo lo posible acerca de una taza, una camisa o un lápiz. Los artefactos más antiguos son especialmente atractivos, porque nos hablan del pasado y de personas que a menudo ya no están vivas. Preguntar acerca de una botella que alguien encontró en un sótano o un altillo, el vestido de bodas de una bisabuela o un clavo oxidado es como explorar un misterio.

La habilidad de leer objetos y artefactos es algo que debe aprenderse. Comienza con una observación atenta, que erróneamente ha sido asociada con habilidades intelectuales inferiores. Whitin y Whitin (1997) señalan que observar con precisión es una habilidad compleja; se deben ver los detalles, comparar/contrastar las observaciones, formar categorías de observaciones, descubrir hallazgos anormales, efectuar analogías para relacionar lo desconocido con la experiencia personal



y hacer inferencias e hipótesis acerca de lo que se observa. Las observaciones de este tipo naturalmente se convierten en preguntas que expresan comparaciones y contrastes, categorías, anomalías, analogías e inferencias e hipótesis. Los niños necesitan una guía para descubrir detalles a fin de adquirir conocimientos a partir de la lectura de objetos y artefactos.

Según cuál sea el rol elegido, los maestros emplearán de distinto modo los objetos y artefactos como puntos de partida, aunque las habilidades que los alumnos necesitan para interpretarlos sean las mismas.

Como maestro director, usted seleccionará objetos y artefactos que sean pertinentes al eje temático que tenga en mente, presentará el estímulo a los alumnos y los comprometerá en su lectura. Podrá programar clases especiales dirigidas al desarrollo de la habilidad de lectura de objetos y artefactos como requisito para el compromiso de los alumnos con el objeto o artefacto que sea pertinente al estudio temático. Podrá ejemplificar la interacción con un objeto/artefacto dándoles a los alumnos actividades prácticas antes de presentar un objeto/artefacto con el que se proponga iniciar el eje temático. A esta actividad deberá dedicar una clase completa. Por ejemplo, en un estudio concierne a la gran cuestión de *El desarrollo tecnológico posibilita los cambios de las herramientas*, usted pondrá como ejemplos una pala, una azada y un arado automático. Los alumnos los observarán, y usted les dará instrucciones para que formulen preguntas comparativas acerca de esos elementos.

Si usted asume el rol de maestro guía, para la misma gran cuestión usted presentará una pala o una azada y hará que los alumnos efectúen la “lectura” de la herramienta y piensen otros ejemplos de herramientas que cumplan el mismo propósito. Entonces pedirá a los niños que identifiquen artefactos de la misma categoría, para extender la comparación. A continuación, los guiará en la formulación de preguntas acerca de los objetos y artefactos, ayudándoles a hacer preguntas pertinentes. No deberá programar clases de preparación ni presentar un ejemplo de interacción con un objeto o artefacto antes de que lo hagan sus alumnos; en cambio, podrá sugerir modos de que ellos examinen objetos o artefactos. Usted formulará preguntas para llamar la atención sobre las cualidades del estímulo más pertinentes en relación con el tema y para desarrollar la habilidad de lectura del objeto o artefacto. Les solicitará a los alumnos que busquen detalles, hagan comparaciones y con-

trastes, formen categorías, encuentren anomalías y analogías, formulen inferencias e hipótesis y, en general, se comprometan con el estímulo. Todas estas actividades se han de realizar en interacciones individuales o en pequeños grupos, para dar comienzo al estudio temático.

Como maestro mentor, propondrá objetos y artefactos para estudiar y alentará a los alumnos a que ellos mismos *proporcionen* elementos para la observación. Hablará con los alumnos acerca de las herramientas que, como ellos ya saben, se han modificado a lo largo del tiempo, y les pedirá que encuentren ejemplos para traer a la clase; posteriormente evaluará con los alumnos, individualmente o en pequeños grupos, los objetos y artefactos que ellos aporten para descubrir las posibilidades de investigación que brindan. Usted se turnará con los alumnos para buscar detalles, hacer comparaciones y contrastes, formar categorías, encontrar anormalidades y analogías, formular inferencias e hipótesis y preguntarse en voz alta qué misterio esconde cada objeto o artefacto. Las preguntas que surjan de estas conversaciones darán inicio al estudio temático, orientado por los intereses de los indagadores. Las grandes cuestiones que deben descubrirse surgen de esos intereses, más que de los planes preconcebidos por los maestros.

### **Puntos de interés de la zona**

Casi todas las escuelas reservan fondos para excursiones a sitios como

- casas y edificios históricos;
- museos y zoológicos;
- parques y reservas naturales;
- fábricas y oficinas;
- establecimientos de venta al por menor, como supermercados y tiendas de servicios;
- instituciones sociales,
- entidades políticas, como el ayuntamiento o el palacio de justicia del condado, etcétera;
- barrios;
- calles, patios, prados y basureros;
- cementerios;
- estaciones de ferrocarril y paradas de autobuses, y

- cualquier otro sitio, ya sea común o singular, de nuestro medio.

Si bien para ir a algunos sitios es necesario utilizar medios de transporte, a otros, como áreas naturales y negocios locales, se puede llegar a pie desde la escuela. Los edificios son artefactos en los que se puede entrar físicamente y que se pueden experimentar en tres dimensiones. También ellos significan puntos de partida y recursos para la indagación: museos, zoológicos, parques naturales, fábricas, oficinas, sedes de empresas e instituciones sociales y políticas poseen objetos, artefactos, documentos, fotografías y recursos humanos.

Es muy común que las excursiones no sean otra cosa que un tiempo que se está fuera de la clase. Pero si un lugar se emplea como punto de partida del interés por un eje temático puede ayudar a los alumnos a formular preguntas cada vez más específicas acerca de lo que ven allí, preguntas que pueden llevar a la comprensión de conceptos, generalizaciones, principios, teorías y/o leyes.

Los niños que —con usted como maestro director— visitan una localidad al comienzo de un estudio temático “tomarán la excursión” que usted les brindará, o harán una visita guiada. Por ejemplo, un estudio que explora la hipótesis *El estilo de vida de los pueblos que se establecieron en comunidades locales estaba determinado por factores etnoculturales y socioeconómicos* podría empezar con una visita a una granja en un lugar histórico. Usted seleccionará la casa y las preguntas que se deberán explorar durante la visita: preguntas acerca de los muebles, su costo y sus materiales, acerca de la forma de preparar la comida, lavar la ropa y el cuidado de la casa, y de los materiales de construcción y sus estructuras menores, como el hogar y el granero. Se les pedirá a los niños que hagan anotaciones de preguntas específicas sobre lo que vean durante la visita. Más tarde, a través de la puesta en común en el aula, usted los podrá llevar a identificar las observaciones más salientes respecto de esas preguntas. Su intención será comprometer a sus alumnos en la exploración de las preguntas específicas elaboradas para sostener las grandes cuestiones que usted ha seleccionado.

Como maestro guía, usted estructurará las excursiones de modo que los alumnos, distribuidos en grupos pequeños, puedan utilizar simultáneamente diferentes recursos de la localidad. En este

rol, usted seguirá el mismo programa de estudio que ha diseñado como maestro director, pero en lugar de que toda la clase haga la misma excursión, algunos niños explorarán los muebles; otros, la cocina y la preparación de alimentos, otro grupo pequeño examinará los elementos que se utilizan para lavar ropa y hablarán con los representantes de la casa acerca de los días de lavado en la granja y otros estudiarán los contenidos del hogar y el granero. Usted pedirá a los niños que hagan sus propias preguntas acerca de las áreas que exploran; esas preguntas —y no las de usted— determinarán las posteriores exploraciones y la dirección que tomará el estudio temático.

Una casa histórica ofrece más posibilidades de exploración para usted como maestro mentor, así como para sus alumnos. Usted no irá con asignaturas específicas en mente; juntamente con los alumnos, *hará una visita* a la casa, en lugar de una excursión guiada: los niños, individualmente, recorrerán las habitaciones y los distintos amoblamientos en el marco de una indagación abierta. Explorarán el lugar tanto individualmente como en equipo; y debatirán entre ellos sus preguntas.

### **Intereses especiales**

Los maestros saben que su entusiasmo por un tema o eje temático puede ser contagioso. Los maestros directores frecuentemente toman como punto de partida para los estudios temáticos sus propios intereses y conocimientos.

*Los trenes eran un tema especialmente significativo para una maestra de quinto año que recordaba haber jugado con trenes de juguete en su infancia. Su entusiasmo por los trenes, tanto en miniatura como reales, había sido estimulado por su padre, que desde su juventud viajaba en tren y armaba y coleccionaba trenes de juguete. La maestra les contaba "relatos" a sus alumnos acerca de sus experiencias con este tema, les mostraba artefactos y sugería que observaran los trenes de carga que circulaban por su barrio. Diseñó un estudio temático alrededor de la historia del ferrocarril en los Estados Unidos, definiendo a ese medio de transporte como una fuerza decisiva para la expansión de la frontera norteamericana, ya que vinculaba económicamente las áreas antiguas y las nuevas del país. Su objetivo era ilustrar las siguientes cuestiones:*

Los medios de transporte cambian el estilo de vida de las personas.

Las necesidades humanas y la tecnología han influido en los medios de transporte.

*Esta maestra directora aumentó el interés de sus alumnos por un estudio que planificó para ellos.*

También los maestros guías pueden partir de sus intereses personales, pero son más proclives a buscar los intereses especiales y circunstanciales de los niños.

*Cuando las orugas de mariposas nocturnas [Pseudaletia unipuncta] infestaron los árboles de una comunidad, se despertó la curiosidad de un grupo de niños de segundo año. Los varones trajeron a la escuela todas las larvas que pudieron, no para estudiarlas como organismos vivos, sino para ver cómo reaccionarían las niñas de la clase. La maestra guía vio un material potencial en estas orugas, porque los niños se mostraban interesados. Los hizo formular preguntas acerca de lo que veían en ellas: ¿dónde viven, qué comen, por qué construyen redes con forma de carpa? ¿Por qué las llaman gusanos, si en realidad no lo son? ¿Por qué la gente los mata? ¿En qué se convierten? ¿Cuánto tiempo viven? La maestra dispuso que los niños realizaran entrevistas, hicieran análisis y leyeran materiales de referencia para encontrar respuestas a sus preguntas y para hacer aun más preguntas de sondeo. Su meta era comprender el concepto de metamorfosis e inferir algunas grandes cuestiones como las siguientes:*

En los ciclos vitales tienen lugar transformaciones drásticas. Las cosas no siempre son lo que parecen.

Usando un enfoque más abierto, el maestro mentor por lo general trabaja exclusivamente a partir de los intereses de los niños. Estos pueden ser intereses temporarios, como los gusanos tratados antes, pero el enfoque del maestro mentor difiere del que emplea el maestro guía por dos características significativas: 1) el maestro mentor formula preguntas juntamente con los niños, actuando como un coindagador, y 2) el maestro mentor no intenta influir ni modificar el interés de los niños en este tema, sino que ayuda a los alumnos a perfeccionar sus

preguntas, independientemente de adónde sea que los niños deseen dirigirse, y también presenta sus propias preguntas para extender y profundizar el estudio.

Mientras que los maestros mentores alentarán a todos los alumnos de una clase a explorar problemas vinculados (por ejemplo, diversas preguntas que se refieren a un tema, como camuflaje, o que surgen de las observaciones del lecho de un arroyo, de las anomalías que aparecen durante un experimento o de analogías halladas en una de las narraciones favoritas), a veces pueden alentar a los niños a indagar simultáneamente, ya sea individualmente o en grupo, en muy diferentes intereses.

Un maestro mentor que comparta el entusiasmo por los trenes con el maestro director citado podrá seguir el ejemplo de este, contándoles a los alumnos “relatos” acerca de sus experiencias con los trenes, mostrándoles artefactos y sugiriéndoles que observen los trenes de carga que pasan por su barrio. Pero en lugar de diseñar el estudio alrededor de la historia de los trenes en Estados Unidos y definirlo sobre la base de generalizaciones como *Los medios de transporte cambian el estilo de vida de las personas* y *Las necesidades humanas y la tecnología han influido en los medios de transporte*, les propondrá a los niños que formulen preguntas acerca de los trenes y les agregará las propias. El maestro mentor y los alumnos seleccionarán conjuntamente las categorías de preguntas que les interesen más y decidirán cuáles son los medios de investigarlas. A partir de la exploración de los niños surgirán las grandes cuestiones.

### **Patrimonio cultural**

Uno de los temas más usados para estudios especiales que por lo general incorporan actividades en diferentes áreas del currículo son los días feriados. Pueden estudiarse como acontecimientos especiales y como representaciones de valores y experiencias humanas. La mayoría se registran en los calendarios. Algunos pueden definirse a través de festivales folclóricos locales y actividades comunitarias especiales. Las cámaras locales de comercio pueden proporcionar calendarios donde consten las celebraciones que tienen algún significado especial para esa comunidad. Los niños y sus padres también son excelentes fuentes de información acerca de las actividades propias del patrimonio cultural.

*Un equipo de maestros directores de sexto año eligió desarrollar un estudio temático sobre Kwanzaa, el feriado de siete días entre el 26 de diciembre y el 1 de enero que celebra la cultura afronorteamericana, y el nguzo saba o los siete principios de la vida humana: unidad, autodeterminación, trabajo colectivo y responsabilidad, economía cooperativa, propósito, creatividad y fe. En sexto año, los alumnos se vuelven más conscientes de estos principios abstractos y del modo como afectan su vida. Los alumnos estudiaron cada principio en cada una de las lecciones del área curricular para comprender mejor los conceptos. Se emplearon, entre otras, las siguientes preguntas:*

- ¿Cómo expresa la unidad la matemática?*
- ¿Qué clase de principios unificadores promueve la comunidad?*
- ¿Cómo expresa la gente sus sentimientos acerca de la unidad?*
- ¿Qué diferentes clases de unificación se han desarrollado en distintos momentos y lugares?*

*A medida que se estudiaba cada concepto, los alumnos prendían las velas que simbolizaban los significados de Kwanzaa. Tocarón canciones afronorteamericanas, danzaron, cantaron y leyeron poemas. Para terminar el estudio, prepararon y disfrutaron de una fiesta. Según sus maestros, los niños demostraron que habían comprendido estas importantes generalizaciones:*

**Hay principios universales que trascienden las razas. Los siete principios pueden vincularse a nuestra propia vida.**

Cuando, en el rol de maestro guía, usted explora acontecimientos culturales, como el Año Nuevo asiático, el Año Nuevo judío, Kwanzaa, el Día de San Valentín, el Día de San Patricio, Diez y Seis, el 19 de Junio, el Día de la Independencia (4 de julio), el Día de la Raza, *Wurstfest*, el Día de los Muertos, Noche de Brujas, Jánuca, Las Posadas, Navidad u otros que sean significativos para las personas de su comunidad, el estado, la región y la nación, usted seleccionará las grandes cuestiones o sugerirá algunas preguntas. Pero pondrá énfasis en la importancia de las preguntas de los alumnos.

Como maestro mentor, usted irá un paso más allá y alentará a los alumnos a que seleccionen el hecho étnico, la ceremonia o feriado para estudiar, y a continuación a que comiencen a pre-

guntarse acerca de él, hasta llegar a las preguntas más significativas para su exploración.

La literatura ofrece muchas oportunidades para estudiar los elementos comunes de la cultura. Moss (1984) describe “pautas folclóricas” como un eje temático para los niños de tercero y cuarto año. Con algunos ejemplos cuidadosamente seleccionados de cuentos folclóricos de diferentes culturas los niños podrán comenzar una travesía orientada a la comprensión de las siguientes grandes cuestiones: *Las personas de todas las culturas y épocas comparten las mismas esperanzas, miedos e impulsos* y *Las tradiciones orales están incorporadas en todas las culturas desde los comienzos de la experiencia humana*.

Como maestro director usted elegirá los relatos folclóricos y las exploraciones; como maestro guía, podrá ofrecer algunas opciones para el estudio de modo que los niños hagan la selección y formulen las preguntas; como maestro mentor, permitirá la libre elección de los cuentos folclóricos, partiendo de los que sugieren los niños, y entonces participará con ellos en la indagación de esos cuentos.

*Un maestro de cuarto año de niños hispanos que vivían en el “barrio” decidió comprometer a los alumnos en el desarrollo del concepto de cultura a través de estudios temáticos. Tomando el rol de maestro director, investigó las definiciones conceptuales del término “cultura”, seleccionando los componentes que consideró más significativos para los alumnos (porque descubrió definiciones de “cultura” muy diferentes, y a veces contradictorias). El docente formuló algunas preguntas centrales y reunió recursos para que los niños consultaran. Cuando sus alumnos hicieron preguntas acerca de lo que más les interesaba de su propia cultura, la cultura de otras personas y la cultura en general, se hizo manifiesto que sus problemas giraban alrededor de las fuentes de la disfunción en familias y grupos comunitarios. Cambiando al rol de maestro guía, este docente decidió que el estudio temático debía dirigirse más a ayudar a los niños a indagar en servicios sociales, esto es, la red de seguridad para problemas familiares y comunitarios, que a definir la cultura. Su razonamiento fue que los intereses de los niños se vinculaban a las necesidades inmediatas que merecían su atención y que podía desarrollar definiciones de cultura a partir de los estudios que ampliaron la comprensión de los niños de las opciones de ayuda que existían para ellos y sus familias.*



Suponga que, cuando sus alumnos analizan la actuación de Los Pastores en su barrio durante Navidad, usted detecta interés por las tradiciones orales. Usted está tan intrigado como los niños acerca del lugar de origen de la obra, el vestuario y la puesta en escena; cuándo comenzaron Los Pastores, por qué se asocian con la Navidad y la fe católica romana y cómo, y entre qué personas, el diálogo se ha transmitido de generación en generación. Asumiendo el rol de maestro mentor, usted participará con los niños en la elaboración de las preguntas, encontrando y consultando recursos y reuniendo datos para analizar. Juntamente con los alumnos usted explorará todos los aspectos de este caso particular de tradición oral y comparará sus hallazgos con las características y los orígenes de otras tradiciones orales vinculadas a la Navidad.

A través de la coindagación, usted y los niños articularán los múltiples significados de estas tradiciones para comprender las esperanzas, los miedos y los impulsos humanos.

### Conceptos abstractos

Las ideas sumamente abstractas, como *Descubrimiento*, *Revolución* o *Relatividad*, pueden ser fuente de estudios temáticos. En contraste con los estímulos más específicos de la indagación, que necesitan extenderse para sostener estudios sustanciosos, los conceptos abstractos deben circunscribirse bien antes de que puedan ser desarrollados como un currículo significativo para los niños de los últimos años de la escuela elemental. Por ejemplo, el eje temático abstracto *Pautas de cambio* puede ser vinculado en un examen de *Crecimiento*, con una generalización como *Todas las cosas cambian cuando crecen*. Esto puede llevar a un estudio de la metamorfosis, germinación de semillas, crecimiento y desarrollo humanos, crecimiento de las ciudades, astronomía y conceptos matemáticos.

Como maestro director, usted estructurará un estudio temático alrededor de esta generalización, primero examinando los textos adoptados y el currículo para identificar ejes temáticos y conceptos vinculados. A través del estudio de los alumnos acerca de estos ejes temáticos, se destacará el de *Pautas de cambio* para que el niño pueda encontrar conexiones y elaborar una comprensión coherente del tema.

Como maestro guía, usted presentará uno o dos ejemplos de cosas que cambian a medida que crecen, como las semillas que se transforman en plantas o barrios que cambian a medida que la ciudad se extiende. Entonces, individualmente o en grupos, los niños hacen colecciones de cosas que cambian a medida que crecen y las presentan en clase para proporcionar una lista de posibles temas de indagación. Usted los ayudará a organizar la información en miniunidades de estudio y reunirá recursos para cada unidad.

Como maestro mentor, usted proporcionará varios ejemplos de pautas de cambio y entonces invitará a los niños a desarrollar preguntas investigativas sobre las generalizaciones surgidas de la comparación de los ejemplos. Usted ayudará a los niños a pasar de las áreas más obvias de estudio a una gama más amplia de ejemplos. Las principales preguntas que subyacen en el estudio pueden ser las siguientes: ¿Cómo cambian las diferentes cosas a medida que crecen? o ¿Por qué tiene lugar este cambio? Estas preguntas pueden llevarlos, individualmente o en grupo, a ricas áreas de indagación.

## **Desarrollo de estudios temáticos**

En síntesis, hay diversas ideas importantes para desarrollar estudios temáticos para la indagación de los niños:

1. La bibliografía contiene diferentes modelos de estos estudios realizados por los docentes y los niños. Ningún modelo es preferible a los demás. En realidad recomendamos que los maestros individualmente y en equipo, desarrollen sus propios modelos. Lo alentamos a usted a que lleve un registro de la forma en que desarrolla los estudios temáticos con sus alumnos, para advertir los éxitos y los fracasos y publicar sus descripciones y análisis de enseñanza temática, a fin de contribuir a la bibliografía acerca de este enfoque del desarrollo del currículo.
2. Si bien hay diferentes roles del maestro en los estudios temáticos, un rol no es mejor que el otro, aunque cada uno es muy diferente de los demás. Los maestros pueden comenzar un estudio asumiendo un rol, pero a medida que el estudio progresa, tal vez se den cuenta de que van

pasando por otros roles. Usted seleccionará el rol que mejor se adecue a sus personal estilo de enseñar, las necesidades de sus alumnos, las expectativas de padres y autoridades escolares y las características de su contexto de enseñanza. A medida que aumenta su experiencia con los estudios temáticos, usted se encontrará asumiendo diferentes roles en su trabajo con diferentes niños. Usted podría dirigir una exploración de un niño o un grupo de niños, guiar la de otros y servir como mentor a indagaciones más autónomas en su clase.

3. La mayoría de los intereses primero se identifican como temas. Estos serán candidatos de ejes temáticos que definen conceptos y sus interrelaciones, más a menudo expresados como generalizaciones. No importa dónde o cómo comienza un estudio temático, su responsabilidad será encontrar y apoyar el descubrimiento de los niños de las verdaderamente grandes cuestiones que se convierten en principios rectores para comprender el mundo natural en el que vivimos y el significado de nuestra humanidad.
4. Los puntos de partida de las indagaciones temáticas son ilimitados. Encuentre los que más interesen a sus alumnos y también a usted, porque lo que alimenta la indagación es tanto la curiosidad del maestro como la de los alumnos.

## Referencias bibliográficas

- Barber, J., Bergman, L. y Sneider, C. 1991. *To build a house: GEMS and the "tematic approach" to teaching science*. Berkeley, CA, Lawrence Hall of Science. [La naturaleza humana de las aves: un descubrimiento científico de sorprendentes implicaciones. Buenos Aires, Sudamericana, 1995.]
- Las series LHS GEMS incluyen casi cuarenta guías para el maestro para actividades de ciencia y matemática, y manuales acerca de tópicos educativos clave. Para más información, se debe entrar en contacto con GEMS, Laurence Hall of Science, University of California, Berkeley, CA 94720; (510) 642-7771.
- Chatton, B. 1989. Using literature across the curriculum, en J. Hickman y B. E. Cullinan (comps.), *Children's literature in the classroom: Weaving Charlotte's web*. Needham Heights, MA, Christopher-Gordon, pp. 61-70.

- Dallas, D. (productor y director) 1993 *Richard Feynman: Take the world from another point of view* [filme]. Princeton, NJ, Films for the Humanities.
- Doris, E. 1991. *Doing what scientists do: Children learn to investigate their world*. Portsmouth, NH, Heinemann.
- Gamberg, R., Kwak, W., Hutchings, M., Altheim, J., con Edwards, G. 1988. *Learning and loving it: Theme studies in the classroom*. Portsmouth, NH, Heinemann.
- George, J. C. 1972. *Julie of the wolves*. Ilustraciones de John Schoenherr. Nueva York, Harper Trophy. [*Julie y los lobos*. Madrid, Alfaguara, 1997.]
- Golden, C. 1986. *American history grade 11; Course of study and related learning activities*. Nueva York, New York City Board of Education, Division of Curriculum and Instruction.
- Heine, A. Octubre de 1984. *Teaching the easy way (the multi-disciplinary approach)*. Corpus Christi, TX, Corpus Christi Museum of Science and History.
- John-Steiner, V. 1985. *Notebooks of the mind: Explorations of thinking*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
- . 1997. *Notebooks of the mind: Explorations of thinking*. Nueva York, Oxford University Press. (Edición revisada).
- Johnson, T. D. y Louis, D. R. 1987. *Literacy through literature*. Portsmouth, NH, Heinemann.
- Kuhn, T. S. 1970. *The structure of scientific revolutions*. Chicago, University of Chicago Press, 2ª edición. [*La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1990.]
- Moss, J. F. 1984. *Focus units in literature: A handbook for elementary school teachers*. Urbana, IL, National Council of Teachers of English.
- Sebesta, S.L. 1989. Literature across the curriculum, en J. W. Stewig y S. L. Sebesta (comps.), *Using literature in the elementary classroom*. Urbana, IL, National Council of Teachers of English, pp. 110-128.
- Short, K. G., Schroeder, J., Laird, J., Kauffman, G., Ferguson, M. J. y Crawford, J. M. 1996. *Learning together through inquiry: From Columbus to integrated curriculum*. York, ME, Stenhouse. [*El aprendizaje a través de la indagación*. Barcelona, Gedisa, 1999.]
- Somers, A. B. y Worthington, J. E. 1979. *Response guides for teaching children's books*. Urbana, IL, National Council of Teachers of English.
- Whitin, P. y Whitin, D. J. 1997. *Inquiry at the window: Pursuing the wonders of learners*. Portsmouth, NH, Heinemann. [*Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*. Barcelona, Gedisa, 2000.]



## 4

# La implementación de un estudio temático

*Entiendo que puedo asumir el rol de maestro director, maestro guía o maestro mentor, según cuál sea mi situación particular. Tengo una gama de alternativas para elegir un eje temático. Pero ¿cómo puedo saber qué enfoque usar en mi clase este año? ¿Cómo puedo estar seguro de que los niños realmente se sienten comprometidos con la exploración del eje temático? ¿Cómo puedo estar seguro de que están aprendiendo lo que deben aprender en ese año? Y, por otra parte, ¿podrán alcanzar los niveles esperados de nuestro currículo escolar?*

Estas son preguntas muy significativas que hacen los maestros cuando comienzan el estudio temático, especialmente cuando no hace mucho tiempo se han iniciado en este enfoque. En este apartado analizaremos algunas formas de tratar estas importantes cuestiones: cómo seleccionar un eje temático, conducir un torbellino de ideas productivo, reflexionar acerca de los recursos disponibles, ayudar a los niños a elaborar preguntas trascendentes que abran camino a la investigación y alcanzar los niveles requeridos. A medida que analicemos estos asuntos sugeriremos criterios, estrategias, posibilidades y limitaciones.

Consideramos el diseño del currículo como un proceso sumamente integrado en el cual los objetivos, el contenido, las actividades de aprendizaje y la evaluación están interrelacio-

nados. Sin embargo, también reconocemos que los maestros y los niños trabajan en la secuencia del tiempo real; que el estudio de un tema tiene un comienzo y un fin, y que la enseñanza y el aprendizaje, por más cíclicos y recurrentes que sean, suceden un día tras otro. También reconocemos la singularidad de cada aula, de cada interacción entre el maestro y los niños, de cada período de aprendizaje. Por lo tanto, le proponemos a usted que considere nuestras sugerencias y guías a la luz de cada situación particular, y que piense cómo puede utilizarlas con sus alumnos.

## **Selección de un eje temático**

Todo estudio temático está delimitado por tres criterios principales:

- el interés de los alumnos;
- la disponibilidad de recursos;
- los estándares del currículo.

Estos tres criterios deben considerarse al comienzo de cada estudio temático.

El desarrollo de un estudio temático es un proceso fluido y continuo que alterna la expansión y el ajuste: consiste en generar ideas y categorizarlas, desarrollar un amplio campo de alternativas y efectuar una selección entre estas últimas.

La selección inicial de un tema puede estar en manos de un maestro, de un equipo de docentes o del maestro juntamente con los niños, usando alguno de los puntos de partida descritos en el capítulo anterior. ¿Qué criterios se pueden emplear para efectuar una selección? A continuación damos algunas pautas que pueden guiar este proceso. Un eje temático debe ser

1. adecuado al nivel de desarrollo de los niños;
2. abierto a amplias áreas de indagación;
3. lo suficientemente familiar para evitar un extenso estudio preliminar;
4. lo suficientemente variado para apelar a intereses diversos;

5. apoyado por varios tipos de recursos accesibles, incluyendo las fuentes originales;
6. explorable a partir de una variedad de perspectivas, y
7. relacionado con el contenido requerido y con las habilidades que se tienen como metas y estándares.

## Temas y ejes temáticos

En *To build a house*, Barber, Bergman y Sneider (1991) presentan la filosofía del enfoque temático de Great Explorations in Math and Science (GEMS), del Lawrence Hall of Science, para enseñar ciencia. El equipo del GEMS emplea la metáfora de la construcción de un edificio, y ubica los procesos de pensamiento en los cimientos del currículo temático. Los estudios temáticos constituyen la estructura del currículo. El conocimiento de los contenidos proporciona los ladrillos que llenarán esa estructura, y los clavos y la argamasa son el disfrute y la curiosidad de los alumnos.

Un montón de piedras en un prado o una montaña de ladrillos en la calle de una ciudad no significan mucho hasta que tienen alguna forma. Son como el conocimiento inerte: está presente y potencialmente útil, pero no tiene poder para moverse por sí mismo. El conocimiento de contenidos nos ofrece los ladrillos para construir nuestro aprendizaje. Pero esas piedras o ladrillos necesitan forma: una estructura o andamiaje para ayudarnos a conectarlos con otras ideas y desarrollar un conocimiento dinámico que pueda transferirse a otros formatos y aplicarse en diferentes contextos. Los temas pueden proveer grandes cantidades de información aislada. Pero los ejes temáticos le dan forma, porque posibilitan el surgimiento de grandes cuestiones, que sirven para integrar conocimientos dispersos y nos ayudan a hacer conexiones y asociaciones nuevas.

Los ejes temáticos son grandes cuestiones que definen conceptos o toman la forma de generalizaciones, principios, teorías y leyes que interrelacionan diversos conceptos. Pueden ser *conceptos*, como *Adaptación*, *Supervivencia* o *Medio ambiente*; también pueden ser aseveraciones acerca de cómo los conceptos se relacionan con otros conceptos: *axiomas* y diversas afirmaciones causales que se convierten en generalizaciones, como *Los seres vivos se adaptan a su medio ambiente de diversas*



*formas que aumentan su habilidad de supervivencia en esos entornos, o pueden ser el planteo de un problema (Golden, 1986), como ¿De qué modo pueden modificar nuestro planeta las acciones de los hombres?*

El estudio de un tema puede resultar interesante y ofrecer oportunidades para un estudio profundo y una indagación productiva, pero los temas tienen alcance y utilidad limitados. Volviendo a la metáfora de la construcción de un edificio, algunos temas no contribuyen mucho a que los alumnos efectúen asociaciones significativas. Son como los ladrillos sueltos, ya que necesitan forma para convertirse en conocimiento dinámico. Las grandes cuestiones o los ejes temáticos, en cambio, proveen el andamiaje de un pensamiento comparativo, causal, asociativo, analítico, inferencial y evaluativo.

### **Cómo determinar el valor de una gran cuestión**

Existen diversos criterios que pueden ayudar a determinar si un eje temático tiene la suficiente importancia como para garantizar el estudio de los niños. Para ser significativo, un eje temático debe aprobar un examen consistente en las siguientes preguntas:

1. ¿La gran cuestión sigue siendo válida a través del espacio y el tiempo?
2. ¿Aumenta la comprensión del mundo por parte de los alumnos, o de lo que significa la humanidad?
3. ¿Es interdisciplinaria?
4. ¿Se vincula a los genuinos intereses de los alumnos?
5. ¿Sirve de apoyo de la actividad de indagación de los alumnos?

Como maestro director, usted podrá seleccionar un tema y revisarlo cuidadosamente teniendo en cuenta estos criterios. Pensará minuciosamente en la capacidad y los intereses de los alumnos para asegurarse de que el tema elegido los hará dedicarse a la exploración y la indagación. Revisará los recursos de los que disponen en el aula, en la biblioteca escolar, en los medios electrónicos y en fuentes externas a la escuela como la biblioteca pública, los museos y otros sitios, a fin de asegurar

que haya suficiente material para que los alumnos utilicen. Cuando usted seleccione estos recursos considerará los conocimientos previos que los niños tienen acerca del tema y el nivel de sus habilidades de lectura, escritura, matemática e investigación e indagación, para asegurarse de que la exploración del tema no sea demasiado fácil ni excesivamente difícil. Como maestro director, usted también pensará acerca de las áreas curriculares que deben cubrirse para asegurar que el estudio temático trate el contenido de una forma adecuada al nivel escolar y comprometa a los niños con el tipo de pensamiento y las habilidades que se requieren en el currículo. Usted deberá hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Se interesarán los niños por este tema?
- ¿Este estudio se basa en lo que hemos aprendido con anterioridad?
- ¿Podré encontrar recursos suficientes para que los alumnos exploren diversas preguntas y subtemas?
- ¿Cómo podrán los niños, a través de este estudio, aumentar su conocimiento y sus habilidades de lectura, escritura, matemática, resolución de problemas, pensamiento crítico e indagación?

En el rol de maestro guía, usted trabajará con sus alumnos cuando comiencen una exploración inicial del tema. Puede preguntarles lo que saben y lo que les gustaría saber acerca de él, a fin de juzgar el nivel de sus conocimientos previos, el alcance de su interés y su nivel conceptual. Por ejemplo, si los niños formulan una serie de preguntas que manifiestan cierta capacidad de indagación, usted podrá proceder con más confianza que si sus preguntas tienen un alcance limitado y parecen superficiales. Como maestro guía, usted asumirá la responsabilidad de localizar materiales de trabajo, pero también les pedirá a sus alumnos que sugieran de qué modo esos recursos podrían aumentarse. Usted examinará cuidadosamente las ideas y las preguntas de los niños y considerará el contenido y las habilidades que se aprenderán. Como maestro guía, usted podrá hacerles a sus alumnos las siguientes preguntas:

- ¿Qué sabes de este tema?
- ¿Qué te gustaría saber?

- ¿Cómo podrías intentar averiguarlo?
- ¿Qué tendrías que aprender acerca de este tema?

Usted también se preguntará qué contenidos, conocimientos y habilidades pueden desarrollarse a través de la indagación de los niños.

En el rol de maestro mentor, usted comprometerá a los niños en todas las etapas del desarrollo de un estudio temático. Los alentará a que sugieran temas posibles y les pedirá que revisen sus conocimientos previos y las posibles áreas de exploración, aun antes de seleccionar un tema. También cederá a los niños la responsabilidad de sugerir recursos, y las formas de localizarlos. Los alentará a pensar en el potencial aprendizaje a partir de la indagación propuesta. Como maestro mentor, usted podrá analizar con sus alumnos los siguientes ítems:

- ¿Qué sabes acerca de ese tema?
- ¿Qué nuevas preguntas te gustaría explorar?
- ¿Dónde irías a explorar estas preguntas?
- ¿Sabes cómo encontrar y utilizar los recursos? ¿Qué necesitas aprender?
- ¿Qué nuevo conocimiento piensas que aprenderás a partir de este estudio temático?
- ¿Qué nuevas habilidades crees que aprenderás en esta indagación?

## **El torbellino de ideas y la identificación de áreas para la indagación**

Tras seleccionar un eje temático que cumpla con los requisitos indicados más arriba, usted y los niños realizarán un torbellino de ideas respecto de él. Esta actividad contribuirá a perfeccionar y desarrollar el eje elegido, podrá indicar nuevos caminos de exploración que no hubieran surgido en la consideración inicial e incluso podrá hacer que el grupo abandone ese eje temático y busque otro, quizás alguno que surja de las ideas, preguntas y análisis de los niños. Es mucho mejor cambiar la dirección en una etapa temprana del proceso que seguir ade-

lante con un estudio temático que se muestre limitado o carente de dirección, o que no despierte el interés de los alumnos.

En el torbellino de ideas, estas últimas suelen generarse a partir de las asociaciones y de la utilización de categorías. En un estudio temático determinado, el torbellino de ideas puede emplear categorías de las disciplinas o categorías conceptuales: cada una de ellas originará un producto muy diferente.

Las categorías de las disciplinas derivan de áreas curriculares tradicionales de las disciplinas académicas. Uno de los ejemplos más valiosos y clásicos de este enfoque lo proporciona Aalbert Heine (1984), ex director del Corpus Christi Museum. Las ideas de Heine se reproducen en la figura 4.1 como testimonio de sus creativas contribuciones al aprendizaje expansivo a través de la exploración. Es posible examinar la mayoría de los temas desde los siguientes puntos de vista:

- las disciplinas de las ciencias naturales: por ejemplo, biología, geología, química y física.
- las disciplinas de las ciencias sociales: por ejemplo, ciencia política, sociología, antropología, psicología y educación.
- las artes literarias: poesía, ficción, biografía, no ficción.
- las bellas artes: visuales (pintura, escultura, impresión gráfica); musicales (formas clásicas o populares de música vocal y orquestal), representación (danza, drama).

En esta etapa es muy importante reflexionar acerca de este último tema con la perspectiva que tendría un pensador de cada campo: ¿cómo lo vería un biólogo? ¿Un psicólogo? ¿Un pintor o un fotógrafo? ¿Un compositor o un coreógrafo? Al emplear la lente de cada una de las disciplinas se ayudará a aumentar las posibilidades de indagación y, al mismo tiempo, a que los alumnos aprecien una variedad de puntos de vista. Los maestros y los niños a menudo piensan en términos de asignaturas escolares, lo que puede hacer que surjan en ellos un interés aún no maduro por las actividades: ¿qué haríamos en arte? ¿Y en la clase de matemática? Pero este enfoque tiende a inhibir la indagación y la exploración. Por ejemplo, una clase que explora el eje temático del *Calendario* puede dar lugar a que se formulen una gran variedad de preguntas, desde los puntos de vista disciplinarios de un historiador, un científico, un astrónomo, un filósofo, un matemático, un sociólogo o un artista (véase la figura 4.2).

Aalbert Heine, ex director del Corpus Christi Museum, nos recuerda que “un solo objeto de un museo, un clavo de cabeza cuadrada, oxidado y torcido, es todo lo que se necesita para dar a conocer el mundo, para dar paso al fluir del conocimiento”. Por ejemplo:

*Historia:* para ilustrar cómo se construían las casas en la parte vieja de la ciudad, cómo la extrema escasez de los clavos era un obstáculo para que la gente se estableciera en los estados de la llanura, cuán importante era el trabajo de herrero.

*Mecánica:* para descifrar las fuerzas que torcieron el clavo: la fuerza cinética del martillo y las fuerzas de fricción que lo mantuvieron en la madera; para analizar la electromagnética.

*Química:* es un elemento y un ejemplo de la oxidación.

*Geología:* para mostrar el proceso de formación del metal.

*Antropología:* para estudiar la Edad de Piedra y el desarrollo de la tecnología en bronce y hierro; analizar las sociedades que carecían de metales.

*Astronomía:* para aprender acerca del hierro meteórico y especular sobre el centro de la Tierra.

*Economía:* el valor de los clavos en la construcción de vías férreas y embarcaciones.

*Arte:* como un elemento de color ocre.

Según Heine, el clavo puede verse como el centro del universo.

*Figura 4.1.* La comprensión de un clavo oxidado

Las categorías conceptuales ofrecen diferentes visiones del tema. En lugar de formular preguntas acerca él desde una perspectiva disciplinar, es posible asociar libremente, permitiendo que surjan preguntas a partir de las asociaciones que efectuamos. Cuando hay varias personas realizando el torbellino de ideas, este enfoque a menudo ofrece una gran variedad de pre-

<b>Historiador:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Quién inventó el calendario?</li> <li>• ¿Cuándo nuestro calendario tomó la forma que conocemos? ¿Por qué?</li> <li>• ¿Cuándo comenzaron a marcar el tiempo los seres humanos? ¿Y de qué forma?</li> </ul>
<b>Físico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es el reloj atómico? ¿Cómo funciona?</li> <li>• ¿Cuál es su grado de precisión? ¿Por qué?</li> </ul>
<b>Astrónomo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se relaciona el calendario con los movimientos de la Tierra alrededor del Sol?</li> <li>• ¿Cómo se reflejan en el calendario los ciclos de la Luna?</li> <li>• ¿Este calendario sería igual en otro planeta? ¿Por qué?</li> </ul>
<b>Filósofo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué calendarios usan las diferentes religiones del mundo?</li> <li>• ¿Por qué esos calendarios difieren entre sí?</li> <li>• ¿Qué hechos o personas se conmemoran en el calendario?</li> </ul>
<b>Matemático:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué unidades de medida se usan en un calendario?</li> <li>• ¿Qué es un año bisiesto? ¿Por qué los necesitamos?</li> <li>• ¿Cómo saben los ordenadores qué fecha es hoy?</li> </ul>
<b>Sociólogo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tienen calendarios todas las culturas?</li> <li>• ¿Por qué las personas necesitan calendarios? ¿Cómo los usan?</li> <li>• ¿Qué sucedería si alguien inventara un calendario? ¿Cómo podría ese calendario ser adoptado por todos?</li> </ul>
<b>Artista:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo están decorados muchos calendarios? ¿Por qué la gente compra calendarios con reproducciones de cuadros?</li> <li>• ¿Qué tipo de arte se usa en los calendarios?</li> <li>• ¿Qué tipo de artistas trabajan en el diseño de calendarios?</li> </ul>

*Figura 4.2.* Preguntas acerca de los calendarios: las disciplinas

guntas. Todos los miembros de un equipo de torbellino de ideas hacen diferentes asociaciones a partir del tema, y aparecen una amplia gama de categorías conceptuales. A menudo se enlazan con las ideas de otra persona, produciendo series de preguntas

en la misma categoría conceptual. Por ejemplo, el torbellino de ideas sobre el eje temático *Calendario* puede dar como resultado categorías tales como los orígenes del calendario, las unidades de medida, el cambio, tipos de calendario, características del tiempo, motivos para la medición del tiempo, usos del calendario, el reloj atómico, la regulación, las fases de la Luna y del Sol, concepciones culturales del tiempo e influencias biológicas (véase la figura 4.3).

<p><b>Orígenes del calendario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Quién inventó el calendario?</li><li>• ¿Cómo se ha medido el tiempo en el pasado?</li><li>• ¿Qué significan los nombres de los días y los meses?</li></ul> <p><b>Unidades de medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuáles son las unidades de medida que usamos en el calendario?</li><li>• ¿De qué otras formas medimos el tiempo?</li><li>• ¿Por qué la mayoría de los años tienen 365 días, y los años bisiestos, 366?</li></ul> <p><b>Innovación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué sucedería si alguien inventara otro tipo de calendario? ¿Cómo podría implementarse?</li><li>• ¿Cómo saben los ordenadores cuántos días tiene cada mes?</li><li>• ¿Qué calendario usan las personas que están en naves espaciales?</li></ul> <p><b>Tipos de calendarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuáles fueron los primeros calendarios?</li><li>• ¿Cuántas formas diferentes de calendarios existen hoy?</li><li>• ¿Qué tipos de calendarios tienen más aceptación? ¿Por qué?</li></ul> <p><b>Características del tiempo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿El tiempo tuvo un comienzo? ¿Tendrá un fin?</li><li>• ¿Por qué organizamos nuestra vida con relojes y calendarios?</li><li>• ¿Por qué la poesía habla del tiempo como si fuera una persona?</li></ul>
---

*Figura 4.3.* Preguntas acerca de calendarios: categorías conceptuales

**Razones para registrar el tiempo:**

- ¿Los orígenes del calendario tuvieron relación con los viajes o el comercio?
- ¿Cómo la observación de la naturaleza determinó la necesidad de un calendario?
- ¿Quién decide qué calendario será válido para todos?

**Usos del calendario:**

- ¿Por qué usamos el calendario para marcar los acontecimientos de nuestra vida?
- ¿Cómo afecta a nuestras familias el calendario escolar? ¿Cómo afecta a los negocios?
- ¿Qué industrias y negocios son afectados por el calendario?

**Reloj atómico:**

- ¿Qué es el reloj atómico?
- ¿Es absolutamente exacto? ¿Hay que volver a ponerlo en hora alguna vez?
- ¿Cuál es la forma más exacta de registrar el tiempo? ¿Por qué?

**Regulación:**

- ¿Cómo se determinaron las medidas convencionales para un día, la cantidad de días en un mes y la cantidad de meses en un año?
- ¿Cómo se determinan los feriados (es decir, los feriados nacionales, religiosos y escolares)?
- ¿Qué indica el meridiano de Greenwich? ¿Qué son los husos horarios?

**Fases del Sol y de la Luna:**

- ¿Qué relación tiene el calendario con las fases de la Luna?
- ¿En qué difiere el calendario lunar del calendario solar?
- ¿Qué mitología, poesía o música se relaciona con las estaciones?

**Conceptos culturales del tiempo:**

- ¿Se usa el mismo calendario en todo el mundo?
- ¿Todas las culturas tienen calendarios? ¿En qué se asemejan y en qué se diferencian?

*Figura 4.3. continuación*



- ¿Qué días del calendario son especiales en nuestra escuela, nuestra ciudad y nuestro estado?

**Influencias biológicas:**

- ¿Por qué los árboles dejan caer sus hojas en la misma época todos los años?
- ¿Cómo saben los animales cuándo hibernar y cuándo despertar?
- ¿Cómo afecta el calendario a nuestro reloj biológico (al sueño)?

*Figura 4.3. continuación*

Es interesante comprobar cómo los orígenes de cada persona afectan su elección de preguntas; la gente suele utilizar sus propias experiencias para dar sentido a los temas y matizar las conexiones que realizan. Por lo tanto, con frecuencia será de gran ayuda permitir que los participantes —ya sea que formen grupos de maestros, grupos conformados por maestro y niños o por niños solos— se tomen su tiempo para hacer su propio torbellino de ideas antes de dar a conocer sus ideas a los demás. Una manifestación prematura de las ideas puede inhibir algunas líneas muy fructíferas de investigación, por el solo hecho de que, una vez que se ha establecido una línea de pensamiento, el grupo tiende a seguir desarrollando esa línea en vez de dar lugar a las ideas propias.

En esta etapa, tanto los maestros directores como los maestros guías y los maestros mentores disponen que los niños inicien un torbellino de ideas. Como maestro director, quizás usted prefiera hacer uno previamente con otros maestros y presentar una serie de categorías posibles para ayudar a los niños a concentrarse, y proporcionarles algunas ideas sobre las cuales basarse. Como maestro guía, puede alentar a los alumnos a que hagan libremente el torbellino de ideas, y después sugerir categorías que usted piense que pueden llevar a una exploración más rica y para la cual se disponga de recursos. Como maestro mentor, estimulará a los niños a hacer un torbellino de ideas y después les solicitará que identifiquen las categorías y preguntas que surjan como resultado de la actividad.

El torbellino de ideas es otro ejemplo del proceso de ampliación y restricción alternadas, característico de la indagación. Se

generan muchas ideas, y a continuación se clasifican en un número más limitado de categorías. En este punto, es importante reconsiderar la importancia del estudio y desarrollar algunas “grandes cuestiones” que cumplan los siguientes requisitos:

1. Las grandes cuestiones siguen siendo válidas en distintos lugares y a lo largo del tiempo.
2. Amplían la comprensión que los alumnos tienen del mundo o el significado de ser humanos.
3. Son interdisciplinarias por naturaleza.
4. Pueden conducir al alumno a efectuar una indagación.

Estas grandes cuestiones usualmente surgen de una cuidadosa revisión de las categorías e ideas aparecidas en el torbellino. Los maestros y los niños podrán preguntarse: “¿Qué podemos decir acerca de este tema?”, y llegar a numerosas generalizaciones. Al principio estas generalizaciones son a menudo válidas, pero algo triviales. Hacer preguntas como “¿Por qué?” o “¿Cómo?” puede ayudarnos a profundizar la significación de las generalizaciones. A veces pueden combinarse dos o tres generalizaciones sencillas para formar una más importante. En este punto, no siempre es necesario elegir sólo una gran cuestión con la cual trabajar, pero es sensato limitar el número de ellas que se conviertan en las metas principales del aprendizaje de los alumnos en ese estudio temático. Por ejemplo, en el estudio del *Calendario* pueden aparecer las siguientes grandes cuestiones:

Los calendarios reflejan los movimientos del Sol y la Luna, los momentos y épocas importantes de la vida humana.

Si bien los calendarios son creados por seres humanos, se basan en movimientos del Sol y la Luna.

Estas generalizaciones cumplen los requisitos de una gran cuestión: son lo suficientemente extensas e importantes como para incorporar el examen de las preguntas surgidas en el torbellino de ideas; se puede llegar a ellas a través de la indagación en las principales categorías antes identificadas, y ambas pueden darle al estudio temático un propósito y una orientación para que no se vuelva demasiado difuso, permitiendo no obstante una indagación amplia e imaginativa.

Es importante dedicarle a esta etapa el tiempo suficiente: puede aparecer la tentación de pasar directamente del torbellino de ideas y desarrollo de categorías a la planificación de actividades, lo cual podrá llevar a una serie de experiencias de aprendizaje que quizá sean interesantes, pero tendrán poca importancia o significatividad, y de este modo los alumnos perderán de vista el objetivo principal del estudio.

En el caso del maestro director, el desarrollo de grandes ideas será responsabilidad del maestro o de un grupo de docentes. Como maestro director, usted podrá decidir si se las comunicará a sus alumnos en el comienzo del estudio o bien estructurará la indagación de modo que las descubran por sí mismos. En el rol de maestro guía, usted podrá pedirles a los niños que sugieran algunas generalizaciones a partir de los resultados del torbellino de ideas, y podrá tomar esas sugerencias y desarrollarlas en una o más grandes cuestiones trascendentes y significativas. Como maestro mentor, usted trabajará con los niños en la elaboración de generalizaciones, y las examinará juntamente con ellos, cotejándolas con los requisitos antes enunciados.

Como ya indicamos, el maestro director estructura y presenta, el maestro guía ejemplifica y estimula, el maestro mentor participa y corrige. Estos roles lo capacitarán para cumplir con los requisitos del currículo, el entorno escolar y, sobre todo, las necesidades de aprendizaje de los alumnos.

## **Las principales habilidades de indagación**

En el capítulo 1 hemos definido a la indagación como búsqueda de información, conocimiento y verdad. La palabra operativa de esta definición es *búsqueda*, porque la indagación es dinámica, y está impulsada por la ejecución de diversos procesos.

Los estudios temáticos deben vincular a los alumnos con contenidos adecuados a los estándares de su nivel, posibilitar un estudio profundo, contribuir a que los alumnos comprendan las grandes cuestiones de un eje temático y desarrollar las habilidades necesarias para un aprendizaje autónomo. Entre estas habilidades se encuentran la capacidad de formular preguntas, encontrar materiales y descubrir indicios en ellos, organizar y verificar datos, y sintetizar resultados.

## **Formular preguntas**

Aprender a formular preguntas que comiencen, desarrollen y profundicen una investigación es un proceso complejo. Los alumnos necesitan aprender muchas habilidades para convertirse en interrogadores eficaces. Algunas de ellas se van desarrollando a medida que avanza la indagación; otras requieren que se den lecciones especiales para proporcionar orientación, estímulo y ejercicios de práctica.

## **Encontrar recursos**

Saber cómo buscar y encontrar materiales que sean significativos para una investigación requiere conectar las preguntas con la más prometedora información que se pueda encontrar impresa o que provenga de personas, lugares, audiovisuales, objetos y artefactos o de otras fuentes. Las asociaciones creativas entre su objeto de estudio y diversas fuentes de recursos pueden revelar cuáles son las más fiables.

## **Buscar indicios**

Otra habilidad de indagación es la búsqueda de indicios en los materiales. El indagador creativo es un buen detective, busca indicios no sólo donde todos suponen que existen sino también en lugares más improbables. La localización y el empleo de recursos se analizarán más exhaustivamente en el capítulo 5.

## **Registrar y organizar los datos**

Tomar notas y saber registrar visualmente, tabular y organizar los datos son actividades que muchas personas nunca hacen bien. Por lo general no se aprenden incidentalmente; los principios fundamentales de un buen registro de notas y organización de datos deben enseñarse con ejemplos que resulten claros para que los alumnos los apliquen y los modifiquen de modo que satisfagan las particulares necesidades de sus investigaciones.

## **Encontrar pautas significativas**

La interpretación de los datos surge naturalmente de su organización. La forma de organizar los indicios revela o esconde pautas existentes, las cuales pueden ayudar a responder a preguntas específicas. Si se sabe cómo presentar la información para contestar a determinadas preguntas que se han recolectado de diferentes fuentes, se podrá determinar la veracidad de esa información; lo que es otra razón para enseñar a los alumnos diversas y variadas formas de exponer la información recogida para cada pregunta en estudio. El capítulo 6 se referirá más detalladamente al proceso de indagación.

## **Sintetizar y presentar los resultados**

Los distintos métodos de presentación de los resultados de la investigación frecuentemente ayudan al indagador a sintetizar los hallazgos más importantes. Esto se analizará más exhaustivamente en el capítulo 7. En la caja de herramientas de los alumnos deben ir incluyéndose todos los tipos de presentaciones visuales, verbales, de audición y representación —desde la escritura disciplinada a la producción multimedia—, y presentarse, usarse y perfeccionarse consistentemente a lo largo de su escolarización.

Los diferentes capítulos de este libro destacan cada una de estas actividades, a medida que examinamos su función en el desarrollo de los estudios temáticos. En el presente capítulo prestaremos especial atención a la formulación de preguntas, un proceso que atraviesa toda la indagación. Dado que esta última comienza, se desarrolla y concluye con preguntas, hemos decidido mostrar ese proceso de central importancia en este análisis de cómo iniciar los estudios temáticos basados en la indagación.

## **Formas de elaborar las preguntas**

Las preguntas constituyen una parte importante de la vida cotidiana. Preguntamos por muchas razones: para enterarnos de lo que alguien está haciendo y de cómo se siente; para saber

cómo llegar a alguna parte; para averiguar si se puede conseguir un producto o servicio, y cuánto cuesta; para saber cuándo y cómo ha sucedido alguna cosa y quién estuvo involucrado en ella. Hacemos preguntas para aprender, y aprendemos cuando obtenemos las respuestas. La pregunta es una pieza clave del aprendizaje: nuestras preguntas revelan lo que comprendemos del contenido de nuestras exploraciones; la redacción de las preguntas trasluce el sentido que encontramos en nuestras experiencias. El tipo de preguntas que hacemos muestra cómo conducimos nuestro aprendizaje. La forma, el estilo y el contenido de nuestras preguntas revelan el papel del lenguaje en el aprendizaje y la influencia de las inclinaciones, el estilo y el talento de cada uno en la construcción del conocimiento. Los niños muestran curiosidad desde que nacen; su atención a determinados estímulos implica una interrogación latente. Pero las investigaciones indican que su curiosidad no necesariamente se expresa en preguntas articuladas; de hecho, la mayoría de los niños necesitan que se les enseñe a interrogar, es decir, a utilizar el lenguaje para expresar con precisión lo que se están preguntando a sí mismos. Y en ciertos niveles, la formulación de preguntas requiere un desarrollo cognitivo o intelectual y determinados procesos lingüísticos, un desarrollo influido tanto por la naturaleza como por la crianza.

Como cualquier buen entrevistador puede atestiguar, no todas las preguntas son equivalentes. Algunas son mejores que otras, en relación con la profundidad y la amplitud de conocimientos que el entrevistador tiene acerca del tema que se indaga, su comprensión de los conceptos relacionados con él, su grado de interés y su facilidad para expresarse.

Los niños deben aprender a formular preguntas que les pidan más que acopio de datos y los ayuden a interpretar y analizar la experiencia. El éxito en esto depende de la capacidad de interrogar que tengan los mismos maestros, que deben comprender la diferencia entre preguntas superficiales y preguntas profundas, entre interrogaciones simples y complejas, corrientes y cuestionadoras. Esto es mucho más que advertir cuándo un niño formula una pregunta que el maestro no ha interrogado ni respondido con anterioridad: la “buena” pregunta en el diálogo convencional. Los maestros deben diagnosticar el nivel de las preguntas de los niños y ser capaces de ajustar su respuesta a las particulares necesidades cognitivas y lingüísticas de aquellos, a fin de elevar el nivel de sus preguntas.

En este texto señalaremos las diferencias existentes entre los enfoques de enseñanza de los maestros directores, los maestros guías y los maestros mentores. Cada uno de estos roles satisface diferentes necesidades de los alumnos: los docentes eficaces pasan de un rol a otro según cuáles sean las necesidades de aprendizaje. La marca de un maestro excelente es que sea capaz de efectuar una transición fluida e inmediata de un rol a otro. Durante el proceso de enseñanza, en ningún momento esta capacidad es más decisiva que cuando los maestros desarrollan el proceso más importante de la indagación de sus alumnos: la formulación de preguntas.

El rol de maestro director en la enseñanza de la formulación de preguntas es apropiado para desarrollar las habilidades básicas de esta actividad. Como maestro director, usted mostrará a los alumnos cómo formular las preguntas específicas que ellos están tratando de hacer.

Por ejemplo, si un alumno, señalando una lámina de *triceratops elatus*, muestra interés por los dinosaurios, pero no puede expresar una pregunta, como maestro director usted podrá proponerle algunas para saber cuáles se adaptan al interés del niño. Usted podrá, pues, preguntarle: “¿Quieres encontrar respuestas a preguntas como: ‘¿Cuál es el nombre de este dinosaurio?’, ‘¿Dónde vivía?’, ‘¿Qué comía?’, ‘¿Qué animales lo atacaban?’, ‘¿Cómo se protegía?’ ”; de este modo, le proporcionará modelos de preguntas que el alumno no ha aprendido aún a formular.

Como maestro director, usted dará ejemplos de preguntas específicas que se apliquen directamente a los estudios del alumno. Podrá en efecto proporcionarles preguntas, tanto para orientar su investigación como para ejemplificar formatos de preguntas. Casi todos nosotros podemos recordar las guías de estudio que nos daban nuestros maestros, las cuales comprendían diversas preguntas diseñadas para orientar nuestras lecturas y nuestra reflexión acerca de un tema.

Por ejemplo, si los alumnos están leyendo el libro de Milligan (1990) *With the wind*, Kevin Dolan, acerca de los inmigrantes irlandeses de Texas en la época de la Revolución de Texas, y *Cedar fever*, de Martinello (1992), sobre los germanonorteamericanos en Texas durante la Primera Guerra Mundial, en el rol de maestro director usted les proporcionará una serie de interrogantes para guiar su lectura y elaborar pregun-

tas, los cuales les pedirán que comparen diversos problemas humanos de estas novelas. Entre esos interrogantes pueden hallarse los siguientes: ¿cuáles eran las visiones de la guerra que tenían los irlandeses y los texanos de origen alemán en estas historias? ¿Qué tradiciones similares mantenían ambos grupos, incluso en tiempos de dificultades? ¿Qué aportaba a la vida de las personas el mantenimiento de estas tradiciones?

El rol de maestro guía es apropiado para los alumnos que conocen la sintaxis de las preguntas básicas y pueden formularlas en forma independiente. Al asumir este rol, usted les proporcionará un modelo para ayudarlos a mejorar su estrategia de interrogación. Este modelo puede consistir en mostrarles cómo usted formularía preguntas acerca de otro tema, diferente del que se está estudiando. Con el modelo, los alumnos se sentirán incentivados y podrán aplicar el mismo formato de pregunta a sus propios estudios.

Por ejemplo, como maestro guía usted mostrará a los alumnos cómo se formulan las preguntas desde diferentes perspectivas para explorar un tema. La exploración de un clavo realizada por Heine, expuesta en la figura 4.1, ilustra esto. Muestra cuántas perspectivas pueden enriquecer el estudio de un artefacto tan humilde, y convertirlo, según expresión de Heine, en “el centro del universo”.

Empleando este enfoque, como maestro guía usted mostrará a los alumnos las preguntas que, desde la perspectiva de cada una de las disciplinas, Heine puede formular acerca del clavo. Pero entonces, a diferencia del maestro director, que pediría a los alumnos que investiguen las preguntas para comprenderlas mejor y después poder aplicarlas a sus indagaciones, usted pedirá a los alumnos que inmediatamente apliquen el modelo a sus propios temas. Un maestro guía ejemplificará las preguntas interrogando acerca de un objeto o artefacto distinto del clavo, pero usando las mismas perspectivas y palabras que se usan en el estudio del clavo.

Otro ejemplo: como maestro guía, usted puede presentar a los alumnos el modelo de esquemas de preguntas de Alison King (1991) (fig. 4.4), y utilizarlo para elaborar preguntas acerca de un tema como *Nuestro barrio*, *Las ballenas*, *Máquinas sencillas* o *La amistad en Charlotte's web* (White, 1952). Una vez proporcionados estos ejemplos, solicitará a los alumnos que emulen el proceso, empleando los esquemas de King para formular preguntas acerca de los temas que están estudiando.



Los esquemas de preguntas de King son interesantes porque su investigación encontró correlaciones importantes entre su uso para formular preguntas acerca de la lectura, por una parte, y la comprensión de la lectura y la capacidad de resolver problemas de los alumnos, por otra. Quizá no todos los esquemas son útiles para todos los temas o para todos los alumnos, y tampoco garantizan que las preguntas que generan serán significativas en todos los contextos. Sin embargo, proporcionan una guía para elaborar preguntas que alienten la comparación contrastiva, la explicación, la interpretación y la evaluación.

- ¿Cómo se relaciona . . . con . . . ?
- ¿Cuál es un nuevo ejemplo de . . . ?
- En tu opinión, ¿cuál es el mejor . . . y por qué?
- ¿Cuáles son algunas soluciones posibles al problema de . . . ?
- Explica por qué . . .
- ¿Qué conclusiones podrías sacar de . . . ?
- ¿Cuál es la diferencia entre . . . y . . . ?
- ¿En qué se parecen . . . y . . . ?
- ¿Cómo usarías . . . para . . . ?
- ¿Qué crees que sucedería si . . . ?
- ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de . . . ?
- ¿Por qué es importante . . . ?
- ¿Estás de acuerdo con esta afirmación: . . . ?
- ¿Qué es lo que aún no entiendo [no entiendes] de . . . ?
- ¿Cuál es la idea principal de . . . ?
- ¿Qué sucedería si . . . ?
- ¿Qué significa . . . ?
- ¿Por qué . . . es importante?
- ¿Qué conclusiones puedo sacar de . . . ?
- ¿Cuál es el mejor . . . y por qué?

*Figura 4.4.* Esquemas de preguntas de King

A diferencia de lo que sucede en los demás roles, en el de maestro mentor usted participará, juntamente con los estudiantes, en la elaboración de preguntas desde el comienzo. Este enfoque participativo de la indagación —que consiste en trabajar como coindagador con los alumnos— se emplea cuando estos no requieren muchos ejemplos de preguntas o modelos

del proceso de elaboración de preguntas. Como maestro mentor, en ocasiones usted podrá introducir preguntas para el estudio, pero su objetivo principal será servir de catalizador para elevar el nivel de las preguntas. Es un método sutil que consiste en presentar ideas y presentar problemas para lograr que sus alumnos reflexionen acerca de lo que están explorando.

Ellen Doris (1991) describe su enfoque de maestro mentor en *Doing what scientists do*. En sus diálogos con los alumnos manifiesta cómo diagnostica las necesidades de aquellos y los ayuda a perfeccionar sus observaciones. Doris ofrece diálogos ilustrativos de sus interacciones con los niños acerca de un coquejillo de Indias, grillos, pinzones y nidos. Como maestro mentor, su propósito será desafiar a los niños a ver lo que pueden ver y saber qué es lo que no pueden ver y no saben, y a partir de allí buscar más.

Por ejemplo, si los alumnos de los últimos años de la escuela elemental están mirando una muy nítida fotografía de una casa histórica y ven sólo el número de la puerta principal, como maestro mentor usted podrá reorientar su atención al material con que se ha construido la casa, las personas que se ven allí, las palabras y los números en el umbral o la piedra angular, las señales de la calle, etc., estimulándolos a indagar a partir de la información que reúnan, y teniéndola en cuenta. Se pedirán preguntas de diferentes tipos.

### **Algunos tipos de preguntas**

Las preguntas han sido clasificadas según diferentes criterios; el que se emplea con más frecuencia se basa en el nivel cognitivo. Las habilidades intelectuales superiores generalmente se vinculan con una excelente forma de preguntar, y se aplican muchas de las categorías propuestas por Bloom (1956). Sanders (1966) se basa en la taxonomía de Bloom para proponer categorías de preguntas. Dillon (1990) ofrece esquemas para identificar los interrogantes que las personas formulan en diferentes contextos y con diferentes propósitos, esto es, las preguntas del médico, el abogado, el periodista o el docente. Nuestro propósito no es volver a presentar estas categorías, usadas con frecuencia, sino que concentraremos nuestra atención en diferentes tipos de preguntas que sean particularmente útiles en una indagación abierta, dado que la exploración abierta es lo

que está menos representado en la bibliografía acerca de la formulación de preguntas.

Reconocemos que en toda exploración los indagadores recorren preguntas tipo, porque las particulares preguntas que se formulan y el modo como se construyen están determinados por el conocimiento que ellos tienen del tema, su destreza en el empleo de jergas pertinentes a las áreas de estudio y las ocupaciones afines, los marcos de referencia para estudiar el tema y los puntos de vista acerca de sus peculiares componentes. Analizaremos aquí algunos tipos de preguntas que creemos conveniente emplear en toda indagación abierta, independientemente de que el estudio sea elemental o avanzado. Todos ellos son usados por el maestro director, el maestro guía y el maestro mentor, quienes los aplican de acuerdo con los propósitos específicos de cada rol.

### **Preguntas iniciales**

*Preguntas que buscan información.* Generalmente comenzamos nuestro estudio de algo nuevo y relativamente desconocido para nosotros con las preguntas que emplean los periodistas para averiguar los hechos: ¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Por qué? Estos interrogantes estándar nos ayudan a familiarizarnos con el tema y determinar nuestro objeto.

Las preguntas que derivan de observaciones también son especialmente útiles al comienzo de una investigación. Whitin y Whitin (1997) ilustran el poder que ha tenido en la indagación de los alumnos de cuarto año una observación detallada y constante de los pájaros y su conducta cerca de un comedero. Con el transcurso del tiempo, las observaciones de los niños les hicieron buscar detalles en lo conocido, advirtieron conductas inusuales y acontecimientos inesperados y localizaran lo no familiar, hicieron comparaciones y contrastes y tomaron conciencia de lo que ellos no *podieron* ver, además de lo que no *vieron*.

Por ejemplo, la observación de las diferentes formas de picos puede llevar a preguntas acerca de cómo los pájaros usan el pico y por qué estos tienen distinta forma. Al observar viejas fotografías pueden surgir preguntas acerca de las ropas de las personas que aparecen, sus actividades y su entorno, y, del otro lado de la cámara, el equipo, las habilidades, la perspectiva y

las circunstancias del fotógrafo. La lectura de una narración descriptiva acerca de una persona, lugar o cosa puede estimular preguntas acerca de cualquiera y todas las cualidades del sujeto.

*Perspectivas multidisciplinarias para la formulación de preguntas.* Si usted observa el tema desde la perspectiva de diferentes campos de estudio pueden surgir múltiples formas de pensar acerca de él. Al igual que Heine (1984), usted puede mirar un tema desde puntos de vista básicos y aplicados de cada campo. Las ciencias naturales ofrecen las perspectivas disciplinares tradicionales de la biología, la química, la física y la geología, y las de campos multidisciplinarios más novedosos, como la bioquímica y la neurobiología, así como las perspectivas aplicadas de los médicos y paramédicos, farmacéuticos, espeleólogos y mecánicos, para nombrar sólo algunas.

Las ciencias sociales incluyen disciplinas tradicionales como la sociología, la psicología, la educación, la geografía y la ciencia política, entre otras, y las áreas aplicadas del encuestador, el docente, el político, etc. Las artes literarias incluyen narrativa y lírica, redacción periodística, crítica literaria, lingüística y estudios relacionados de lengua y literatura. Y las bellas artes son la música, la danza, las representaciones visuales, el drama y la actuación.

Por ejemplo, para elaborar preguntas multidisciplinarias acerca del calendario, podemos preguntar: “¿Qué podría preguntar sobre el calendario alguien que trabaja en ciencias naturales, básicas o aplicadas?”. A continuación damos algunas sugerencias:

- ¿Cómo se relacionan con el calendario los movimientos de la Tierra alrededor del Sol?
- ¿Cómo saben las flores cuándo abrirse?
- ¿Cómo afectan la salud y el bienestar humanos las diferentes estaciones del año?

### **Preguntas de sondeo**

John-Steiner (1985) se refiere a las analogías y anomalías como caminos del descubrimiento. Las analogías vinculan lo conocido con lo desconocido y otorgan a lo desconocido suficien-

te significado para hacerlo accesible al estudio posterior. Las anomalías, dado que no concuerdan con nuestra experiencia, pueden hacernos tomar nota de algo que de otro modo sería pasado por alto. Las anomalías aumentan nuestra curiosidad y despiertan el interés por una discrepancia manifiesta, algo que para nosotros es inverosímil.

*Empleo de analogías.* Las preguntas que usan analogías nos ayudan a encontrar relaciones entre hechos e ideas: son los indicios que estamos descubriendo. Los niños formarán analogías espontáneamente, porque no conocen la lengua lo necesario para nombrar a alguna cosa o expresar una idea. Si se los alienta a utilizar este método podrán disminuir las brechas lingüísticas y cognitivas en su formulación de preguntas, conectando lo desconocido con lo conocido de forma explícita.

Por ejemplo, los niños que exploran la formación de fósiles en piedra caliza encuentran un crinoideo fosilizado y no tienen idea de qué es; por lo tanto, no pueden hacer preguntas acerca de él. Pero hay algunas palabras que pueden ayudarlos. Comienzan pensando a qué les resulta parecido ese fósil tan inusual: un tronco. Entonces pueden preguntar: ¿este fósil es como una planta? ¿Esta estructura tubular funciona como un tubo? En ese caso, ¿qué es lo que circula por ella? ¿Con qué propósito? Nuestro examen a través de analogías lleva a otra y otra pregunta, sobre una línea de razonamiento impulsada por la analogía inicial.

La analogía puede convertirse en una serie de preguntas propuestas para demostrar hipótesis. Ruef (1992) recomienda que los alumnos aprendan a ver y pensar por analogía para la formulación de teorías. En *The private eye*, este autor describe cómo ver una cosa parecida a otra puede llevar a la elaboración de metáforas, que a su vez conducen a formular teorías. Ruef ejemplifica con la huella digital, vinculándola con remolinos, anillos de árboles, autopistas y gusanos. Cuando desaparece el “como” aparece la metáfora, y la huella digital se convierte en remolino o autopista, o lleva a encontrar otras “huellas digitales” en nuestro entorno. Pueden entonces aparecer hipótesis que intentan explicar la razón de que las impresiones digitales tengan esa forma.

Por ejemplo, cuando Martinello (1987) encontró una botella de medicamento de principios del siglo xx que tenía escrita en

el vidrio la leyenda “marca de prueba” (que indicaba hasta dónde el usuario podía probar la medicina y aun devolver el producto para que le reintegraran el dinero), relacionó esa marca con los primeros intentos de una joven esposa de llevar adelante su hogar. Las marcas de prueba se convirtieron en una metáfora que sugirió hipótesis acerca de cómo atendían su casa las mujeres comunes de principios del siglo xx en la zona rural de Texas. La investigación posterior se convirtió en un examen de estas corazonadas basadas en metáforas.

*La exploración de las anomalías.* Algunas cosas despiertan nuestra curiosidad porque son incoherentes con nuestras experiencias, creencias o expectativas. Nos llaman la atención porque nos sorprenden, al igual que un truco de magia nos sorprende aunque sepamos que el mago tiene cajas especiales para que parezca que serrucha a una mujer o que saca un conejo de un sombrero. Lo inesperado nos hace preguntarnos “¿Por qué?”; eso siempre es así. Por lo tanto, las anomalías son infalibles disparadores de indagación.

Por ejemplo, una de las anomalías clásicas en el descubrimiento científico fue la de Alexander Fleming. Cuando volvió a su laboratorio después de un paseo de fin de semana, vio que las bacterias crecían en todas partes de la cápsula de Petri, a excepción de un área donde había moho. “¿Por qué?”. “¿Cuál era la relación entre el moho y el retraso de crecimiento de la bacteria?” Ese hecho inesperado llevó a Fleming a hacer preguntas que desembocaron en el descubrimiento de la penicilina.

Un niño puede preguntarse por qué los robles tienen formaciones similares a semillas redondas en el dorso de las hojas. A primera vista, puede pensarse que estas estructuras son bellotas. Pero ¿por qué se hallan en las hojas? Las bellotas están adheridas a la corteza. Un estudio posterior de esta discrepancia —algo que no encaja con nuestro concepto de una bellota o una semilla— descubrirá las protuberancias, “tumores” que produce el árbol como reacción a la presencia de un huevo de la avispa del roble en el dorso de sus hojas. A partir de esto puede surgir una investigación sustanciosa.

*Verificación de hipótesis.* En ocasiones, las analogías y las anomalías pueden sugerir hipótesis. Así como las aserciones que comienzan con un “Me gustaría saber” pueden dar lugar a

preguntas, las afirmaciones encabezadas por “Supongo” pueden descubrir hipótesis y conjeturas que harán avanzar las exploraciones. Cuando las observaciones se unen para formar pautas significativas, pueden desarrollarse las hipótesis.

Por ejemplo, el mismo niño que se preguntaba qué podrían ser esas protuberancias en el dorso de las hojas, después de observar el orificio hecho por un insecto en la lisa superficie de las agallas de diversos robles, puede suponer que tienen relación con un insecto. Esta suposición será la base de una pregunta hipotética: ¿este objeto similar a una semilla es producido por un insecto? La pregunta ahora comprueba una explicación y produce otras preguntas, algunas de las cuales examinan otras interrelaciones de variables y explicaciones (véanse las palabras en *italica*). ¿Qué insecto? ¿Acaso el insecto fabrica la estructura, o la hace el árbol? ¿Cuál es el propósito de la estructura; *protege una larva en desarrollo?*

*Formular preguntas evaluadoras.* Las preguntas diseñadas para efectuar la evaluación del tema que se estudia también hacen avanzar la indagación. Las respuestas evaluadoras a menudo examinan la validez o corrección de algo. Los editoriales por lo general se escriben para explorar un problema de evaluación. Son, pues, trabajos literarios provocativos.

Por ejemplo, August Wilson ha escrito varias obras de teatro que exploran preguntas acerca de las elecciones humanas. En *The piano lesson*, Wilson (1995) pide a su público que se enfrente a la decisión entre mantener la tradición o buscar el cambio. Explora este dilema universal a través del establecimiento sociocultural de una familia afronorteamericana.

En su poesía bilingüe, Pat Mora (1986) compromete a sus lectores con las tensiones en la zona limítrofe entre Texas y México, estilos de vida sajones e hispánicos, entornos universitarios y barriales, y situaciones profesionales y domésticas.

Los niños elaboran preguntas evaluadoras acerca de qué hacen o no los personajes sobre los que leen. Después de leer *Julie y los lobos* (George, 1972) un niño hizo una pregunta que muestra su valoración de la vida con los lobos respecto de la vida con personas: “¿Por qué Julia no se quedó con los lobos?”. Esta pregunta está colmada de oportunidades de estudiar significativas cuestiones del estilo de vida de las personas y de los animales.

## Secuencias de preguntas

Una de las tareas más complicadas de la indagación es aprender a construir series de preguntas interrelacionadas que sondeen una idea. El mejor ejemplo de esto es una entrevista bien hecha. Algunos entrevistadores adultos saben hacer una pregunta, escuchar la respuesta, elaborar la próxima pregunta a partir de esa respuesta y continuar haciéndolo hasta que la persona entrevistada ha explicado exhaustivamente lo que sabe o cree acerca de un tema. No todos los entrevistadores —ni la mayor parte de las personas— han desarrollado esta habilidad. Pero deberían hacerlo. Y pueden hacerlo.

Con la práctica, los niños pueden aprender a hacer preguntas basadas en respuestas a preguntas anteriores. Deben aprender a escuchar, prestando atención a lo que se ha dicho y después convirtiendo la respuesta en una pregunta que coincida con sus intereses. Por ejemplo, una entrevista con un trabajador de la construcción puede incluir las siguientes preguntas y respuestas:

P.: ¿Cómo coloca una puerta en una casa?

R.: Primero debes construir el marco.

P.: ¿Qué es un marco?

R.: Es algo así como el contorno de la puerta. Debes juntar las tablas para diseñar el lugar donde estará la puerta.

P.: ¿Cómo une las tablas?

O bien: ¿Qué clase de contorno hace para las puertas?

O bien: ¿Qué tipos de tablas utiliza?

O bien: ¿Cómo sostiene las esquinas?

U... otras preguntas que expresen el interés del indagador.

## Criterios para evaluar la elaboración de preguntas de los alumnos

El perfeccionamiento de la habilidad de preguntar puede medirse fácilmente cuando se guardan los registros de las preguntas que se han formulado durante una investigación. Los cuadernos de indagación son buenos repositorios de las preguntas que se van formulando a medida que se desarrolla un estudio temático. Las preguntas, registradas con fecha en las



anotaciones individuales y grupales, pueden cotejarse con los requisitos que se tienen en mente.

1. Las preguntas manifiestan que se presta atención a los detalles.
2. Las preguntas expresan con claridad lo que buscan descubrir; no son ambiguas.
3. A medida que se desarrolla la investigación, las preguntas manifiestan que se ha efectuado
  - comparación/contraste
  - verificación de hipótesis
  - uso de analogías
  - exploración de anomalías
  - evaluación
4. A medida que avanza la investigación, se formulan una serie de preguntas acerca de subtemas particulares, indicando la intención de indagar en cada uno de ellos y profundizar la comprensión de problemas particulares.

## **El logro de los niveles requeridos**

El aprendizaje y la enseñanza del aula tienen lugar dentro de una esfera más abarcadora. Como maestro usted será responsable de ayudar a los alumnos a lograr los estándares del currículo determinados por la escuela, el distrito, el estado e incluso la nación. Esos estándares por lo general se desarrollan en las asignaturas tradicionales, y normalmente se refieren a conocimientos, habilidades y, en ocasiones, actitudes.

Todo estudio temático correctamente diseñado cumplirá requisitos adecuados al nivel de los alumnos. Asimismo, también deberán tenerse en cuenta los estándares de contenido cuando se planifican estos estudios.

### **Fuentes de los estándares**

Existe una gran variedad de fuentes para los estándares, que pueden ser la base de guías de currículo locales. Entre estas fuentes se cuentan las siguientes:

- estándares nacionales

- estándares desarrollados por organizaciones profesionales vinculadas a las distintas asignaturas, como el National Council of Teachers of English y la International Reading Association (1996), y el National Council of Teachers of Mathematics (1989),
- textos adoptados por el estado o la localidad, y
- estándares curriculares determinados por el distrito.

Estos estándares usualmente se basan en la investigación actual, con aporte de una variedad de personas interesadas, incluyendo maestros y padres.

### **El empleo de los estándares en los estudios temáticos**

El acervo de conocimientos crece exponencialmente, y es cada vez más manifiesto que en el mundo moderno es imposible mantenerse al tanto del constante flujo de nuevos conocimientos. El contenido del currículo necesariamente se vuelve más selectivo. Por ejemplo, una premisa fundamental del proyecto 2061 (Rutherford y Ahlgren, 1990, p. xi) es que en la enseñanza de la ciencia “no es necesario pedir a las escuelas que enseñen cada vez más contenido, sino que se concentren en lo que es esencial para el conocimiento científico y en enseñarlo de una forma más eficaz”. La noción de “menos es más” subyace en gran parte del pensamiento acerca del contenido del currículo, con más énfasis en la profundidad de la exploración que en la extensión. Los estudios temáticos pueden proporcionar esa profundidad.

Ningún aprendizaje, sin embargo, carece de contenido, y de este modo los maestros tienen que observar cuidadosamente cómo se lo enseña en su propia clase, en su propio nivel y a través de todo el currículo escolar. Con frecuencia, resulta tentador para los maestros seleccionar un tema que es popular entre los alumnos y para el cual haya una buena provisión de recursos, y enseñarlo todos los años. Esto puede ser contraproducente y repetitivo para el alumno. Por otra parte, si es un tema o eje temático muy rico, podrá incluso explorarse en profundidad en diversos años, y a lo largo del tiempo los alumnos irán adquiriendo más conocimientos y profundizarán su comprensión de los conceptos.

Por ejemplo, el aprendizaje acerca de familias —tanto humanas como animales— puede enfocarse desde muchos puntos de vista, en los diversos niveles:

- K. Vivimos en familias, lo que nos permite que nos cuidemos unos a otros.
- 1. Los diferentes miembros de la familia tienen distintos roles, para satisfacer las necesidades de cada individuo.
- 2. Las diferentes clases de familias o grupos se comportan de distinta forma, según su entorno.
- 3. Los seres vivos cambian a lo largo de su ciclo vital.
- 4. Para sobrevivir, los seres vivos se adaptan a su entorno.
- 5. El cambio en cualquier sitio del ecosistema o de la comunidad afecta a todo el ecosistema y toda la comunidad.
- 6. Todos los seres vivos interactúan con otros seres vivos, e influyen en ellos.

Obviamente, es esencial que exista comunicación entre los distintos niveles. Algunas escuelas eligen un eje temático común, como *Cambio o Diversidad*, para que en los distintos años se realicen estudios temáticos durante un lapso predeterminado. En otras escuelas se elabora un esquema básico a partir del cual los diferentes ejes son objeto de estudio en cada nivel. En otras, por último, los maestros o los equipos son libres de seleccionar sus propios ejes temáticos, pero se mantiene una comunicación ininterrumpida para asegurar que cada eje sea coherente con el conjunto de la escuela y con toda la educación del alumno.

## Referencias bibliográficas

- Barber, J., Bergman, L. y Sneider, C. 1991. *To build a house: GEMS and the "tematic approach" to teaching science*. Berkeley, CA, Lawrence Hall of Science.
- Bloom, B. S. (comp.). 1956. *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Book 1. Cognitive domain*. Nueva York, Longman. [*Taxonomía de los objetivos de la educación: Clasificación de las metas educativas*. Alcoy, Marfil, 1979.]
- Dillon, J. T. 1990. *The practice of questioning*. Londres y Nueva York, Routledge.

- Doris, E. 1991. *Doing what scientists do: Children learn to investigate their world*. Portsmouth, NH, Heinemann.
- Gamberg, R., Kwak, W., Hutchings, M., Altheim, J., con Edwards, G. 1988. *Learning and loving it: Theme studies in the classroom*. Portsmouth, NH, Heinemann.
- George, J. C. 1972. *Julie of the wolves*. Ilustraciones de John Schoenherr. Nueva York, Harper Trophy. [*Julia y los lobos*. Madrid, Alfaguara, 1997.]
- Golden, C. 1986. *American history grade 11: Course of study and related learning activities*. Nueva York, New York City Board of Education, Division of Curriculum and Instruction.
- Heine, A. Octubre de 1984. *Teaching the easy way (the multi-disciplinary approach)*. Corpus Christi, TX, Corpus Christi Museum of Science and History.
- John-Steiner, V. 1985. *Notebooks of the mind: Explorations of thinking*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
- King, A. 1991. Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Experimental Education*, 61 (2), pp. 127-148.
- . 1994. Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31 (2), pp. 338-368.
- Martinello, M. 1987. *The search for Emma's story: A model for humanities detective work*. Ft. Worth, Texas Christian University Press.
- . 1992. *Cedar fever*. San Antonio, TX, Corona Publishing Co.
- Milligan, B. 1990. *With the wind, Kevin Dolan*. San Antonio, TX, Corona Publishing Co.
- Mora, P. 1986. *Borders*. Houston, Arte Publico Press.
- National Council of Teachers of English e International Reading Association. 1996. *Standards for the English language arts*. Urbana, IL, National Council of Teachers of English, Newark, DE, International Reading Association.
- National Council of Teachers of Mathematics. 1989. *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics.
- Ruef, K. 1992. *The private eye: Looking / thinking by analogy*. Seattle, The Private Eye Project.
- Rutherford, F. J. y Ahlgren, A. 1990. *Science for all Americans*. Nueva York, Oxford University Press.
- Sanders, N. M. 1966. *Classroom questions: What kinds?* Nueva York, Harper & Row.
- White, E. B. 1952. *Charlotte's web*. Nueva York, Harper & Row.
- Whitin, P. y Whitin, D. J. 1997. *Inquiry at the window: Pursuing the*

- wonders of learners*. Portsmouth, NH, Heinemann. [*Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*. Barcelona, Gedisa, 2000.]
- Wilson, A. (producer). 1995. *The piano lesson* [vídeo]. Hallmark Hall of Fame Productions, Inc. Los Angeles, Republic Entertainment, Inc.

## 5

# **Empleo de recursos para estudios temáticos interdisciplinarios: material impreso, personas, lugares y cosas**

Sin los recursos necesarios, no es posible un estudio sustancial. Aun el currículo más convencional, implementado a través de métodos didácticos, se apoya en libros de texto, diccionarios y enciclopedias. Todo currículo organizado sobre la base de preguntas requiere que al menos el maestro acceda a numerosas fuentes de datos para que los alumnos puedan explorarlas.

Los estudios temáticos interdisciplinarios impulsados por preguntas requieren mucho más: necesitan numerosos y variados recursos para que los alumnos puedan buscar respuestas a preguntas que traspasan los límites convencionales entre disciplinas. Con frecuencia, durante la planificación de este tipo de estudios se descubre que los materiales son abundantes y diversos, porque la perspectiva interdisciplinaria permite a los maestros ver el potencial de investigación de toda fuente, no importa cuán estrechamente se pueda asociar con determinado campo de estudio. En este capítulo presentaremos algunos tipos de fuentes que ofrecen una importante contribución a la exploración de temas interdisciplinarios por parte de los niños:

1. materiales impresos,
2. entrevistas,

3. sitios geográficos,
4. artefactos y objetos,
5. experimentos.

En el capítulo 6, extenderemos este análisis para incluir los recursos de indagación que ofrecen

6. las imágenes, grabaciones de audio y audiovisuales,
7. la informática.

Las indagaciones interdisciplinarias conjugan diferentes estilos de aprendizaje porque su búsqueda de significados aliena a los alumnos a usar numerosos y variados recursos. Las diversas categorías de recursos que analizaremos aquí ponen en práctica uno o más de los modos distintivos de nuestras preferencias y posibilidades de aprendizaje. Aunque es importante tener en cuenta los estilos individuales de los alumnos, una educación de calidad debe garantizar que aumenten su repertorio; todos deben ser capaces de dirigir su propio aprendizaje en una amplia variedad de contextos y a través de una gama de diferentes contenidos. Esta es una de las ventajas del enfoque de desarrollo del currículo orientado por preguntas. Los estudios de exploración requieren que los estudiantes busquen indicios en muchas fuentes, y los organicen de modo de encontrar respuestas a preguntas concretas. El proceso de aprendizaje a partir de recursos diversos puede estimular a los estudiantes a usar mucho más que sus modalidades preferidas: al interactuar con recursos que estimulan un aprendizaje multimodal, los alumnos pueden aumentar su repertorio para el aprendizaje. Aprender distintos modos de reunir información es como ser políglota.

Según estudios neurológicos recientes sobre la memoria y el aprendizaje en los ancianos, las experiencias tempranas con aprendizaje multimodal pueden ser de gran ayuda para desarrollar vías neurológicas alternativas para obtener y almacenar información que podrá ser útil hasta una edad avanzada.

El uso habitual de los diferentes tipos de recursos analizados en este capítulo puede desarrollar en los alumnos la capacidad de obtener información a través de estímulos auditivos, visuales y táctiles, estableciendo y reforzando redes neuronales alternas para el aprendizaje asociativo. El proceso de con-

sultar varios tipos de recursos teniendo presente las preguntas estimula a los estudiantes a practicar las habilidades enumeradas en la figura 5.1. La práctica posibilita la adquisición.

*Encontrar y delimitar el objeto de estudio:* se refiere a cómo y cuándo formular preguntas y cómo definir los problemas de modo que puedan restringir o ampliar la búsqueda de información. En este punto, las “habilidades” importantes son comparar, contrastar y organizar o clasificar.

*Formular buenas preguntas* es sinónimo de pensamiento claro, y a la vez de su expresión. Para lograrlo se requiere pensar de formas diversas y lógicas y expresar esta lógica en la composición de la pregunta.

*Simplificar preguntas y problemas* se refiere a la habilidad de usar sistemas de símbolos (palabras, números u otros) para esclarecer el significado de preguntas y problemas aislando las variables y enunciando predicciones e hipótesis.

*Estar atento* es un hábito mental que ajusta nuestra forma de observar los detalles, de tener una visión del conjunto y de recordar y concebir imágenes concretas y abstractas, sensaciones y símbolos. Este hábito mental influye en nuestra forma de percibir y reunir la información.

*Ver anomalías* es una de las herramientas más poderosas de la indagación porque nos hace reconocer y posiblemente cuestionar nuestros supuestos. Para ver hechos anómalos o discrepancias, debemos comprender lo que creemos que sabemos y admitir cuestionamientos a ese conocimiento.

*Pensar fluida y flexiblemente* es contar con un pensamiento creativo que permita variaciones de un tema y cambios de paradigma. Al igual que estar *atento*, este hábito mental influye en la capacidad de mirar a través de lentes diferentes para ver desde distintas perspectivas.

*Hacer conjeturas* está claramente vinculado a la predicción y el desarrollo de hipótesis, así como a la inferencia de la relación de causa-efecto. El razonamiento anticipatorio “Si... entonces” es inevitable para la resolución exitosa de problemas y la toma de decisiones.

Figura 5.1. Hábitos mentales y procesos de pensamiento



*Diseñar demostraciones y experimentos:* no puede hacerse sin la habilidad de aislar y examinar posibles influencias en los hechos físicos, en las actitudes humanas y en nuestros pensamientos. El acto de “experimentar” en cualquier medio incluye la recolección y el análisis de datos; también posibilita la verificación y evaluación de los “hallazgos”.

*Buscar pautas:* es el impulso de ver relaciones, encontrar asociaciones y categorizar, inferir y generalizar, y ver el conjunto como algo más que la suma de sus partes. La capacidad de síntesis es especialmente importante para esta tarea.

*Usar modelos y metáforas, y pensamiento analógico:* es el empleo de modalidades de indagación basados en imágenes para comunicar y explicar lo intangible o lo que no ha sido completamente comprendido. El pensamiento asociativo y analógico son procesos de central importancia en el diseño de modelos y el uso de metáforas.

*Encontrar soluciones elegantes* requiere asimismo la capacidad de sintetizar y evaluar las ideas para superar complejidades artificiales. Este hábito mental valoriza la estética como parte del pensamiento.

*Correr riesgos:* pone el acento en la resolución de problemas, la toma de decisiones y la invención, entre una serie de actividades humanas demasiado larga para enumerar. Esta dimensión afectiva —en mayor o menor grado, según las circunstancias— está presente en todo pensamiento.

*Cooperar, colaborar y competir:* atraviesa todas las actividades del pensamiento humano. Al igual que *correr riesgos*, estos hábitos mentales emocionales pueden influir en el desarrollo de todo proceso o capacidad de pensamiento.

*Perseverar y tener autodisciplina:* son el núcleo de aprender a aprender. Sin el ejercicio de estos hábitos, una investigación no puede llegar muy lejos; sólo podrá tener lugar un aprendizaje accidental.

Figura 5.1. continuación

## **El uso de variados tipos de recursos para la indagación del alumno**

Al seleccionar recursos, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

1. Que sea accesible para los alumnos que lo usarán, es decir, que no sea difícil de conseguir y su nivel de dificultad sea adecuado a las habilidades de los estudiantes. Generalmente esto significa que el niño, de forma independiente, pueda leerlo, interactuar con él e interpretarlo. En otras palabras, el recurso debe resultarle familiar.
2. Que contenga indicios suficientes para que, después de extraer información de él, puedan responderse al menos algunas preguntas.
3. Que la recolección de datos a partir de ese recurso permita a los alumnos efectuar inferencias o hipótesis informadas acerca del tema que se estudia.
4. Que el recurso sugiera preguntas que se puedan investigar. Además de responder a las preguntas de los alumnos, el recurso debe provocar que formulen preguntas elaboradas sobre la base de la información reunida, para profundizar la investigación.
5. Que el recurso pueda combinarse con otros para apoyar la investigación de las grandes cuestiones del estudio temático, y a partir de allí extender y expandir la indagación de los alumnos.

## **Los roles del maestro en el uso de los recursos para la indagación**

Una forma de determinar qué rol ha asumido un maestro es observar cómo brinda y utiliza recursos para los estudios temáticos: el maestro director proporciona todos los recursos y dice a los estudiantes cómo usarlos; el maestro guía aporta los recursos iniciales y ayuda a los estudiantes a encontrar recursos adicionales, proponiendo la forma de obtener información

a partir de ellos, y el maestro mentor hace que los estudiantes encuentren recursos desde el principio de su investigación y trabaja con ellos para descubrir los indicios que contienen.

El rol de maestro director le atribuye al docente la responsabilidad de encontrar recursos y hacerlos accesibles para los alumnos. Como maestro director, usted planificará los estudios temáticos formulando las preguntas que los alumnos deben explorar y encontrando y articulando los recursos que se necesitan para explorar esas preguntas, esto es, todos, o casi todos, los recursos que utilizarán los alumnos. En este rol, usted también será responsable de asegurarse de que los estudiantes puedan usar los recursos aportados. Cuando los únicos recursos pertinentes a una pregunta tienen un lenguaje adulto, usted debe decidir si cambiará la pregunta por otra para la cual existan recursos más accesibles para los estudiantes o traducirá el recurso en un lenguaje comprensible para aquellos.

*Se encontró ante el siguiente dilema una maestra de tercer año que quería desarrollar el tema de los orígenes de la ciudad de Texas, en la cual vivían ella y sus alumnos. Definió las preguntas centrales para el estudio, y después buscó y encontró en la biblioteca pública local, la biblioteca de la universidad y bibliotecas especializadas una extensa colección de libros acerca de las poblaciones nativas de San Antonio, los colonos españoles, las primeras misiones y el establecimiento del gobierno de la ciudad. Localizó a historiadores que estudiaban diferentes dimensiones de los orígenes de la ciudad y obtuvo en el archivo oficial Bexar County documentos y papeles personales que testimoniaban los acontecimientos vinculados al descubrimiento del lugar, el establecimiento de misiones católicas, la presencia militar española y la constitución de la población civil. Pero ninguno de estos recursos era apropiado para el nivel de lectura o comprensión propio de los niños de tercer año. Intentó leerles a sus alumnos una parte del material, pero los niños carecían de la memoria y la capacidad de organización necesarias para retener la información, y la maestra no tenía tiempo para traducir todos los recursos en un lenguaje escrito que los estudiantes pudieran leer por su cuenta. Entonces, a su pesar, cambió el*

*tema por el de los pioneros, dado que respecto de este último pudo encontrar una amplia variedad de recursos accesibles para los niños.*

El maestro guía ejemplifica los métodos para determinar los recursos necesarios, localizarlos y tomar de ellos la información referente a las preguntas que los alumnos han elaborado acerca del tema. Al principio del estudio, como maestro guía usted proporcionará una serie de recursos iniciales adecuados a las preguntas de los alumnos. Pero al mismo tiempo les pedirá que, trabajando en equipo, determinen qué diferentes tipos de recursos adicionales se podrán usar y dónde se pueden encontrar. Aunque los maestros guías, al igual que los maestros directores, frecuentemente deben conseguir la mayoría de los recursos, como maestro guía usted también les pedirá a sus alumnos que consigan todos los posibles. La misma progresión en la asunción de responsabilidades por parte de los alumnos se pone en práctica en el uso de recursos: como maestro guía, usted puede ejemplificar formas de reunir información de diferentes tipos de fuentes, pero a continuación esperará que los estudiantes las apliquen a los recursos que irán consultando a medida que exploren sus preguntas.

En la búsqueda de recursos, quizás el rol del maestro mentor es el más sencillo. Si usted asume este rol, esperará que los estudiantes determinen los recursos específicos que necesitan para sus indagaciones y encuentren la gran mayoría de ellos. Usted podrá proporcionarles algunos materiales adicionales que sean más difíciles de hallar, pero la carga principal descansa en que los alumnos los encuentren y los consigan. Usted trabajará con ellos en forma cooperativa para encontrar formas de obtener información de los recursos, y frecuentemente podrán perfeccionar esos métodos a medida que mejoren sus indagaciones.

En la utilización de cada uno de los tipos de recursos pueden ponerse en práctica los tres roles del maestro. La elección de qué rol asumir depende de la evaluación de las necesidades del alumno, incluyendo sus conocimientos previos relativos al eje temático y el dominio de las habilidades de indagación, así como su propia comodidad con el tema, los recursos y las formas en las cuales estos últimos se utilizarán. Es posible y deseable

que usted cambie el rol a medida que se modifique la situación de enseñanza y, sobre todo, a medida que los estudiantes se vuelvan más eficientes y autónomos en el aprendizaje de la indagación.

## **Materiales impresos: libros de texto**

Durante muchos años, los libros de texto han sido el recurso principal para el aprendizaje en las aulas. Más recientemente hubo un importante movimiento tendiente a complementar e incluso reemplazar las series de libros de texto por literatura para niños y adolescentes, libros de información general y otros materiales impresos y no impresos.

En los estudios temáticos interdisciplinarios, los libros de texto son una importante fuente, entre otras. Cuentan con muchas ventajas:

- presentan una gran cantidad de material,
- sus ilustraciones y producción por lo general son de buena calidad,
- están escritos para un determinado nivel de desarrollo y lectura,
- contienen una amplia variedad de actividades sugeridas para los maestros y los alumnos,
- el texto está acompañado por material complementario.

Sin embargo, también tienen desventajas:

- con frecuencia no exploran profunda y detalladamente los conceptos y los temas;
- por lo general no comprometen a los alumnos con la indagación;
- están escritos para un público muy amplio y por ese motivo pueden no satisfacer las necesidades de un grupo específico de alumnos o basarse en sus experiencias, y
- los materiales complementarios —como las hojas de trabajo— a menudo evalúan en lugar de enseñar.

Si usted efectúa una selección cuidadosa, los libros de texto serán un rico y valioso recurso para la indagación de los estudiantes.

### **Selección y orientación**

En muchos estados y distritos, las escuelas adoptan determinados libros de texto, y aunque por lo general los maestros participan en algunas etapas del proceso de selección, pocas veces tienen grandes posibilidades de determinar cuál se usará.

Sin embargo, los maestros pueden tomar decisiones acerca de cómo utilizarlos. Como hemos visto en capítulos anteriores, usted podrá ayudar a sus alumnos a seleccionar y organizar materiales de libros de texto según las principales preguntas que se explorarán y las principales generalizaciones que se han de aprender.

*Una clase de quinto año había iniciado un estudio temático cuya principal generalización era Los sistemas brindan estructura y organización. Cuando los alumnos exploraron este eje temático, encontraron información apropiada en sus textos de estudios sociales, los cuales se referían a diversos sistemas de gobierno, y en los de ciencia, que comprendían desarrollos de sistemas tales como el sistema solar, la tabla periódica y los sistemas nervioso y endocrino del cuerpo humano. El texto de matemática brindó información acerca de los sistemas de numeración romano y egipcio, con base en cinco, de sistemas de medida y de diversos tipos de pautas.*

### **Aprender a aprender con libros de texto**

Los alumnos de años intermedios por lo general están familiarizados con la organización de los libros de texto y saben cómo encontrar y utilizar un índice o un índice temático. En cambio, suelen necesitar ayuda para identificar las palabras o conceptos clave que los ayudarán a usar eficazmente el índice temático. Por ejemplo, la palabra “sistemas” puede no aparecer en el índice. Si los niños se han dedicado a identificar las preguntas que desean investigar o las áreas que desean explo-

rar, pueden usar el índice más eficazmente. En los textos de estudios sociales, deben buscar a partir de palabras clave como “gobierno”; en el texto de ciencias, las palabras clave pueden ser “bioma” o “sistema solar”; en el texto de matemática los alumnos pueden buscar palabras clave como “pautas”, “sistemas numéricos” o “mediciones”. *La capacidad de buscar a partir de palabras también es útil para un uso eficaz y eficiente de Internet.*

## **Materiales impresos: documentos**

En los estudios temáticos interdisciplinarios, los documentos son un importante recurso primario, que puede complementar y verificar fuentes secundarias como libros de texto, enciclopedias y libros de referencia general.

Los documentos pueden ser de varias categorías:

- *documentos personales*: cartas, informes, contratos de compraventa, libros diarios, certificados, etcétera;
- *documentos gubernamentales*: censos, actas, leyes, reglamentaciones, notificaciones, certificados;
- *documentos comerciales*: anuncios, catálogos, libros diarios, informes, correspondencia, registro de empleados;
- *documentos parroquiales*: certificados de bautismo, de matrimonio y de defunción; actas parroquiales.
- *documentos educativos*: revistas infantiles como *Ranger Rick*, publicaciones de la National Geographic Society, folletos informativos, guías;
- *directorios*: guías telefónicas, directorios de ciudades;
- *diarios y revistas*.

Los documentos pueden contener información verbal, visual y numérica, que los alumnos emplearán en sus investigaciones.

### **Selección y orientación**

Su responsabilidad como maestro será trabajar con los estudiantes para identificar las fuentes de los documentos. Esto

requiere una mente abierta y creativa. Pueden encontrarse documentos en casas, escuelas y empresas; en iglesias y hospitales, en tiendas y mercados callejeros y en oficinas gubernamentales y organizaciones de servicios. Algunos libros de texto, como la *Educator's Guide to Free Materials Series* (Educator Progress Service, 1996a-1996d), contienen listas de recursos que pueden proporcionar documentos. Muchas bibliotecas tienen archivos o secciones especiales para documentos; con frecuencia, la mejor ayuda para ubicar estos materiales es nuestra disposición para buscar información en lugares probables e improbables.

*En un estudio sobre Supervivencia, los estudiantes de séptimo año estaban investigando la pregunta ¿Cómo afectan el clima y los fenómenos atmosféricos la producción de alimentos de diferentes regiones del mundo? Encontraron gran cantidad de documentos de los países que estaban investigando, no sólo en embajadas y oficinas de turismo sino también en fuentes menos vinculadas al tema, como el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. En su estudio acerca del trabajo en la granja, se pusieron en contacto con fábricas de alimentos y empresas distribuidoras que les proporcionaron datos de importaciones, exportaciones y procesos de elaboración. Incluso el supermercado local pudo proveerles de alguna información escrita acerca de las frutas y los vegetales de diferentes partes del mundo, lo que contribuyó a que los alumnos comprendieran las relaciones entre el clima y los cultivos.*

### **Aprender a aprender con documentos**

Los documentos por lo general están escritos en un lenguaje adulto, y esto puede dificultar el acceso de los niños. Usted puede tratar esto de diferentes maneras:

1. Leyéndoles el documento a los alumnos. Esto puede ser útil como estrategia de corto plazo, pero no los ayudará a aprender a utilizar los documentos.
2. Seleccionando partes de documentos que sean especialmente pertinentes al estudio temático y proporcionen



- recursos adicionales, para ayudar a los alumnos a comprenderlos y utilizarlos.
3. Proporcionando una dirección o una guía de estudio para capacitarlos a acceder a los documentos.
  4. Enseñándoles a encontrar información en los documentos. Esto debe hacerse en situaciones auténticas, en las cuales los estudiantes empleen la información para responder a preguntas reales. Quizás este sea el procedimiento más valioso a largo plazo, porque los alumnos pueden aplicar estas estrategias a otras fuentes a medida que efectúen su propia indagación individual o grupal.

*Mientras realizaban un estudio de diferentes regiones geográficas, los alumnos de séptimo año se asombraron por la gran cantidad de documentos oficiales que recibieron en respuesta a sus cartas a embajadas extranjeras y oficinas de turismo. Además, se sintieron abrumados por gran parte del lenguaje técnico y las estadísticas. El maestro de lengua utilizó estos problemas reales para enseñarles algunas raíces y sufijos que pudieran ayudarlos a descodificar y comprender el vocabulario desconocido, y les proporcionó estrategias para usar eficazmente los diccionarios. El maestro de matemática, por su parte, utilizó los documentos como datos auténticos para realizar exploraciones estadísticas.*

## **Materiales impresos: bibliotecas**

Otros recursos impresos por lo general están almacenados en las bibliotecas que con frecuencia también dan acceso a medios electrónicos. Estas pueden ser pequeñas, como la biblioteca del aula o su propia biblioteca profesional. También puede ser una biblioteca pública de la comunidad, una biblioteca gubernamental o la biblioteca de un colegio, universidad, museo, reserva histórica u hospital, o pertenecer a una empresa o una fábrica. Puede ser una biblioteca nacional o internacional, a la cual usualmente se accede a través de algún tipo de red electrónica.

## Selección y orientación

La mayoría de las aulas tienen una pequeña biblioteca, que a menudo incluye algunos libros de propiedad del maestro. Pocas veces esa biblioteca alcanza para un estudio temático interdisciplinario completo; ese recurso debe ampliarse, ya sea trayendo más libros al aula o capacitando a los estudiantes para visitar otras bibliotecas, personalmente o a través de un medio electrónico.

Muchas bibliotecas públicas tienen la política de permitir que los maestros se lleven 30 o 40 libros para usar en el aula durante un tiempo predeterminado. En las bibliotecas públicas, los bibliotecarios de la sección infantil a menudo están dispuestos a buscar materiales apropiados en las secciones de niños y de adultos; también pueden dar algún valioso consejo acerca de fuentes electrónicas, así como proporcionarles máquinas a los niños.

Los maestros también pueden encontrar materiales en las bibliotecas de la universidad local. Las bibliotecas curriculares, diseñadas primordialmente para los alumnos de magisterio, suelen proporcionar literatura para jóvenes y otros materiales impresos y no impresos que serán apropiados para los niños. Otra fuente son los centros de recursos educativos locales, que poseen buenas colecciones de materiales impresos y no impresos.

No basta con traer libros al aula. En primer término, necesariamente su alcance será limitado a causa del espacio disponible, pero —lo que es más importante— los alumnos que encuentran toda la información en libros provistos por el maestro no aprenden a hacer buen uso de las bibliotecas.

Para muchos niños, la biblioteca escolar es la primera biblioteca grande con que se encuentran, aunque en ocasiones las familias llevan a los niños a la biblioteca pública tan pronto como puedan disfrutar de los libros. El bibliotecario de la escuela es un importante miembro del equipo de estudios temáticos interdisciplinarios. Cuando sea posible, es una buena idea incluir bibliotecarios en la planificación de los primeros años, o al menos hacerles conocer la secuencia y el alcance del estudio temático. Los bibliotecarios pueden asegurarse de que los diferentes años no necesiten los mismos libros al mismo tiempo.

Cuando los alumnos realicen torbellino de ideas acerca de diferentes ejes temáticos e identifiquen las preguntas que quieren investigar, usted también podrá invitar a los bibliotecarios de la escuela a presenciar las clases para que indiquen cuáles son los libros apropiados para el estudio. Algunos libros de la biblioteca pueden permanecer temporariamente en el aula durante el transcurso del estudio; cuando sea posible, sin embargo, los estudiantes irán a la biblioteca de la escuela y aprenderán a hallar la información necesaria.

### **Aprender a aprender con las bibliotecas**

Todas las bibliotecas contienen grandes cantidades de información, por lo general catalogada de diversas formas. Como sucede con cualquier recurso, es necesario aprender a usar una biblioteca para recabar información. Lo mejor será que estas habilidades no se enseñen de forma aislada, sino como parte de toda la investigación de los alumnos.

Al trabajar con los estudiantes, usted podrá ayudarlos a utilizar bibliotecas de diversas maneras:

- buscando material juntamente con ellos;
- reuniendo un número limitado de libros vinculados al núcleo del estudio temático;
- llevando a los estudiantes a la sección más importante de una biblioteca;
- enseñándoles a usar catálogos, índices y medios electrónicos;
- trabajando con ellos en una biblioteca y ayudándolos a encontrar información específica, y
- enseñándoles a encontrar ayuda en una biblioteca.

En ocasiones, resultará valioso para los alumnos ir a bibliotecas externas a la escuela. En un estudio acerca de las diferentes zonas geográficas, algunos alumnos encontraron gran cantidad de información en la biblioteca pública, mientras que otro grupo se puso en contacto con una embajada extranjera y obtuvo acceso a su biblioteca.

Cada enfoque puede ser apropiado en un momento diferente. Su objetivo principal puede ser, a corto plazo, capacitar a

los estudiantes para encontrar los materiales necesarios para conducir sus indagaciones lo más eficientemente posible, y a largo plazo, que aprendan a usar eficazmente las bibliotecas.

## **Entrevistas**

Por lo general, las personas de cualquier condición están dispuestas a compartir su conocimiento y sus ideas con los demás. Este recurso humano es quizás el que está más disponible y, sin embargo, el peor utilizado de todos los recursos de la indagación.

En casi todos los temas, las fuentes humanas incluyen:

- profesionales expertos,
- aficionados serios,
- personas que tienen experiencias informales con ciertos aspectos del tema.

Los profesionales expertos pueden encontrarse en las Páginas Amarillas del directorio telefónico y a través de las cámaras de comercio locales, así como de museos, bibliotecas y universidades. Los aficionados serios usualmente se localizan a través de clubes y organizaciones de voluntarios. En nuestras comunidades, barrios y hogares nos rodean personas que tienen experiencias informales con muchos y variados asuntos de interés para los estudios temáticos. Para localizarlas, pregúntese lo siguiente: “¿A qué persona conocemos que pueda saber algo acerca de este tema o podrá derivarnos a buenas fuentes de información?”.

### **Selección y orientación**

Una clave para encontrar recursos humanos para una indagación se halla en las preguntas específicas que se formulan. Las preguntas generalmente contienen referencias a conceptos; estos conceptos son indicios de categorías de recursos humanos. Por ejemplo, cuando los alumnos de séptimo año quisieron explorar cómo el clima afecta la producción de ali-

mentos, una de las preguntas que formularon fue “¿Cómo están interrelacionados el clima y los fenómenos atmosféricos?”. Los conceptos de *clima* y *fenómenos atmosféricos* se asocian claramente con los meteorólogos; los alumnos se pusieron en contacto con la pronosticadora del servicio meteorológico local, y ella aceptó que la entrevistaran.

### **Aprender a aprender con entrevistas**

Las entrevistas pueden constituir el núcleo de un proyecto de indagación.

*Un grupo integrado por alumnos de cuarto y quinto año estaba dedicado al proyecto de conexiones comunitarias de un organismo de servicio social. Se formaron equipos que incluían un líder, un operador de cámara, un ingeniero de sonido que grababa las entrevistas y dos o tres reporteros. Cada equipo era responsable de entrevistar a los miembros del personal y los clientes en un hospital de día, el servicio de la tercera edad o la administración. El maestro le hizo una entrevista inicial al director del centro y llevó consigo a los líderes del equipo para que efectuaran los primeros contactos. Los equipos se encargaron de la tarea de concertar visitas y realizar entrevistas con el personal, niños pequeños y adultos mayores, incluyendo algunos que no hablaban inglés. Los maestros proporcionaron apoyo, pero dejaron que los niños resolvieran sus propios problemas. La información obtenida en las entrevistas se ofreció más tarde en presentaciones multimedia de HyperStudio©. Cuando reflexionaron sobre esta experiencia, los docentes comentaron que*

*aunque los niños habían crecido enormemente durante este proyecto, quienes más aprendieron fueron sus maestros. Los a veces atemorizantes pensamientos que teníamos (“¿No sé adónde nos lleva esto!... ¿Les estamos dando demasiado para resolver?”) fueron más que compensados por nuestro orgullo y nuestra sorpresa al ver cómo resolvían cada situación, con creciente confianza y madurez. Para los alumnos, fue una experiencia en el mundo real que requería habilidades muy desarrolladas; para los maestros, era un esti-*

*mulante recordatorio de que nuestro verdadero trabajo es enseñarles a arreglárselas sin nosotros (Junco y Cook, 1998, p. 30).*

Individualmente o en grupos pequeños, los niños pueden realizar entrevistas menos formales en sus hogares, tanto a sus padres y otros miembros de la familia como a sus vecinos. Esto los estimula a desarrollar las habilidades de “visita”. Martinello (1987, p. 211) comprobó que las entrevistas informales fueron útiles para descubrir la historia de vida de una granjera tejana.

Las personas que entrevisté preferían el estilo conversacional propio de una “visita”. A veces me invitaban a comer, y la conversación continuaba en la mesa. Para registrar esas conversaciones, el papel y el lápiz eran mis mejores aliados. Las notas que tomaba durante la conversación eran crípticas, pero tan pronto como regresaba a casa, las transcribía. Entonces, para asegurarme de que fueran exactas, en un sobre con remitente enviaba al informante copias de la transcripción y el pedido de que revisara mi escrito, hiciera correcciones e incluso agregados cuando fuera necesario, y después me lo devolviera. Esto resultó un buen modo tanto de verificar mi comprensión de lo que habían dicho como mi registro de cómo lo habían dicho. También agregaban comentarios que no habían surgido durante nuestras conversaciones. Me fueron devueltas numerosas series de notas con importantes agregados.

Los maestros que piden efectuar entrevistas como tarea para el hogar quedan satisfechos si los estudiantes vuelven a clase con un puñado de anotaciones en la mano. Las anotaciones son una muestra de su habilidad para obtener información de los recursos humanos. Igualmente significativo es el aprecio que expresan por el recurso cuando afirman, con la alegría del descubrimiento, “Yo no sabía que mi abuela supiera tanto; nunca había pensado que tuviera tanto para decir”.

## **Sitios geográficos**

Los sitios geográficos ofrecen a los estudiantes enriquecedoras oportunidades de efectuar investigaciones relacionadas con el currículo. Allí los alumnos pueden trazar la historia de una

comunidad, observar los principios científicos en acción, efectuar un seguimiento de los trabajos del gobierno, aprender acerca del mundo natural o desarrollar una apreciación artística o musical.

Los sitios de interés abundan en toda comunidad; piense cuáles de las siguientes categorías están presentes en la suya:

1. Sitios destinados a usarse con propósitos educativos:  
museos  
instituciones dedicadas a la naturaleza y la vida silvestre, incluyendo los zoológicos
2. Sitios que incluyen un componente educativo:  
servicios públicos (por ejemplo, estación de bomberos o de policía, juzgados, administración de transportes)  
empresas que hacen visitas guiadas a grupos escolares  
bases militares
3. Sitios destinados primordialmente a la recreación:  
parques, incluyendo parques con alguna finalidad temática;  
instalaciones deportivas
4. Sitios que no han sido diseñados con propósitos educativos:  
empresas (por ejemplo, tiendas de comestibles, comercios específicos, tiendas departamentales, oficinas, fábricas, granjas, estancias);  
barrios (por ejemplo, calles, casas, edificios públicos, zonas de recreación);  
servicios (por ejemplo, restaurantes, servicios médicos, reparación de automóviles);  
artesanos (por ejemplo artistas, músicos, alfareros, tejedores, bailarines)

### **Selección y orientación**

Cuando planifique las excursiones, usted deberá considerar algunas preguntas importantes.

*¿Cómo planificaremos la excursión?* Toda visita requiere una preparación cuidadosa. El Museo de Historia Natural de Chi-

cago (Voris, Sedzielarz y Blackmon, 1986) propone los siguientes pasos para efectuar una planificación:

Conozca los museos [u otros sitios] de su área.

Decida por qué y adónde se está dirigiendo.

Visite [el sitio] antes de su excursión.

Haga los arreglos por adelantado.

Presente los museos [o los sitios] antes del viaje.

Practique habilidades de percepción.

Presente el tema de la excursión.

Planifique actividades para realizar durante la excursión.

Revise la planificación de la excursión con los acompañantes.

*¿Adónde iremos?* La cantidad de opciones y la autonomía de que dispone un maestro para seleccionar un sitio varía de escuela en escuela. Algunas escuelas o distritos determinan qué excursión hará cada año: los niños de primer año irán al zoológico; los de tercero, a un museo; los de cuarto, a escuchar a la orquesta sinfónica; los de séptimo, a un sitio histórico local donde tendrán una experiencia de aprendizaje investigativo. Si usted sabe con anticipación qué sitio deberá visitar, podrá diseñar una unidad de estudio interdisciplinario que lo utilice como laboratorio de aprendizaje.

En otros lugares, los maestros tienen más posibilidades de elegir, aunque esas posibilidades raramente son ilimitadas. Una planificación temprana de las actividades anuales permitirá seleccionar las excursiones más apropiadas para el estudio temático. Asimismo, pueden hacerse reservas al comienzo del año escolar para visitar los sitios muy frecuentados. Otros lugares, como las tiendas locales o los parques cercanos, pueden visitarse habiendo realizado la planificación con poca anticipación. También tienen la ventaja de que no requieren de gastos de transporte y las visitas no deben programarse con mucha anterioridad. Un grupo de alumnos de cuarto y quinto año que investigaban un organismo de servicio social comunitario podían llegar allí caminando; en otra escuela, el complejo habitacional donde vivían muchos de los estudiantes se convirtió en un sitio de exploración de los murales pintados al final de cada calle y les proporcionó a los niños nuevas visiones de su propia cultura e historia.



*¿Cuándo debe realizarse la visita?* En algunas escuelas existe una poco afortunada tradición de programar excursiones para el final del año escolar; esto puede proporcionar un día muy placentero, pero disminuye considerablemente las posibilidades de un aprendizaje significativo. Las visitas deben ser parte de una unidad temática. Es especialmente conveniente que la excursión se programe para cuando el estudio esté lo suficientemente adelantado para que los alumnos tengan bastante preparación e información básica que les servirá para utilizar sensatamente el sitio, pero también debe realizarse lo suficientemente temprano para que la información aprendida en esa excursión pueda iluminar y enriquecer otros aspectos del estudio. La decisión de cuál es el momento más oportuno para realizarla depende de cuál sea su propósito: a veces conviene ubicarla en la primera etapa del estudio temático porque de ese modo proporciona un punto de partida para la investigación. Por otra parte, una excursión más tardía puede ofrecer la oportunidad de efectuar una síntesis, y de extender y aplicar conocimientos anteriores. Lo ideal es que cada estudio incorpore varias excursiones.

*¿Quién debe ir a una excursión?* Todo aquel para quien la excursión pueda ser una conveniente experiencia de aprendizaje debe tener la oportunidad de hacerla, con tal de que el viaje tenga un propósito y se haga un buen uso del tiempo de los estudiantes. Frecuentemente, los alumnos de todos los cursos de un mismo año hacen la misma excursión. Si los maestros trabajan en equipo, puede ser más provechoso llevar a varias excursiones a grupos de estudiantes, aunque las limitaciones de tiempo y dinero restrinjan a cada alumno a una sola excursión. En el Proyecto Comunitario descrito antes, los equipos de cuarto y quinto año visitaron diversas partes del organismo de servicio social: el centro de atención infantil, el centro de la tercera edad, la tienda. Como los dos años trabajaban juntos en este proyecto, un maestro pudo acompañar a un pequeño grupo a la institución, mientras los otros grupos se quedaban en el aula para trabajar con el otro maestro.

Algunas veces, especialmente en los últimos años del nivel elemental y en la escuela media, se priva de las excursiones a algunos alumnos con problemas de conducta. Se debe cuidar

que esos estudiantes tengan otra oportunidad de realizarlas, quizás en un entorno más estructurado, y que mientras sus compañeros hacen la excursión ellos permanezcan en la escuela, dedicados a investigaciones gratificantes y significativas. Tales estudiantes por lo general se portan bien en grupos pequeños en los que tienen una responsabilidad específica. En el proyecto comunitario, un muchacho que tenía dificultades para controlarse era el único miembro de su equipo que sabía hablar español, y por ese motivo asumió un rol de liderazgo en la visita que su equipo realizó a la tienda, donde la mayoría de los vendedores y muchos de los empleados sólo hablaban ese idioma (Junco y Cook, 1998).

*¿Cómo llegamos al sitio?* Esto a menudo depende de cuál sea la política del distrito. A veces se contratan autobuses escolares; en otras ocasiones, los estudiantes y los docentes viajan en transporte público. Como hemos visto, a algunos sitios se puede llegar caminando. Es importante recordar que el viaje en sí mismo debe proporcionarles un aprendizaje a los estudiantes, dado que atraviesan una parte de la ciudad que les es desconocida o miran sitios familiares con una nueva “lente” que proporciona perspectivas diferentes y agrega sentido. Los niños que estudiaron las pinturas murales de su complejo habitacional volvieron caminando de su excursión y dijeron: “En realidad, no lo habíamos visto antes”; esto sugirió nuevas preguntas para explorar.

### **Aprender a aprender por medio de las excursiones**

Las excursiones son quizás una de las actividades escolares más populares y menos utilizadas. Mientras el estudio de campo proporciona a los alumnos maravillosas oportunidades de dedicarse a una investigación real y un aprendizaje pertinente, con frecuencia una excursión se considera un entretenimiento pasivo, donde el aprendizaje es incidental.

Los estudiantes deben prepararse para que una excursión se convierta en una experiencia interactiva de aprendizaje. Esta preparación es de dos tipos: logística y educativa.

La *preparación logística* consiste en establecer con claridad las reglas y las expectativas, de modo que los alumnos sepan cómo comportarse en el sitio y en el trayecto hasta él. Cuando

los niños están en un lugar extraño, se sienten inseguros, y esta inseguridad a menudo se expresa en una conducta inapropiada. Los alumnos deben tener muy claro qué pueden esperar, cuál es el programa para ese día y cuándo se efectuarán las interrupciones para tomar un refrigerio o ir al baño. Usted deberá dejar claro cuál es la conducta apropiada, y los estudiantes tendrán oportunidades de hacer preguntas acerca de la logística del viaje. Algunas veces tomar la responsabilidad de escribir cartas para informar a los padres o tutores puede ayudar a los niños a visualizar el viaje más completamente y aliviarlos de algunas preocupaciones que quizá no saben cómo expresar. También podemos sugerirles que establezcan sus propias normas de conducta, de modo que tengan claras las expectativas y puedan tener cierto protagonismo y responsabilidad respecto del éxito de la excursión.

La *preparación educativa* es parte de la unidad temática interdisciplinaria. Antes que los alumnos lleguen al sitio, usted deberá asegurarse de que cada individuo o grupo sepa con claridad qué preguntas están investigando, cómo conducir la investigación y cómo registrar sus datos.

*Un equipo interdisciplinario en una escuela media urbana de San Antonio, Texas, seleccionó el San Antonio Missions National Historical Park como objeto de un estudio temático. La pregunta central fue ¿Por qué se establecieron las misiones? ; esta pregunta los llevó a explorar el eje temático motivador: Cuando efectuaron sus indagaciones, descubrieron una cantidad de ideas universales: Las motivaciones aparentes no siempre son las verdaderas; el diseño de los edificios se relaciona con sus propósitos; el diseño artístico puede surgir de una profunda convicción y dedicación; la religión y la política a menudo están inextricablemente unidas. La excursión tuvo mucho éxito porque los estudiantes sabían exactamente qué querían aprender y qué procesos y métodos de registrar datos emplearían. La excursión les permitió explorar problemas matemáticos (como las dimensiones del complejo y la altura de las torres de la iglesia), conceptos científicos (como las características de las plantas silvestres y las plantas cultivadas por los indios de la misión) y preguntas de ciencias sociales (por ejemplo, “¿Cómo era la vida cotidiana de los indios y por qué elegían vivir en las*

misiones?”). ¡Todos los alumnos se dedicaron concienzudamente a la investigación de sus propias preguntas, las cuales habían surgido de un estudio preparatorio tan intenso que por momentos los niños hasta pudieron corregir a los guardaparpas, ¡lo que deleitó a ambas partes!

## Artefactos y objetos

Los artefactos y objetos son todo lo tangible. Muchas personas asocian “artefacto” con tiempo pasado. Una silla antigua es un artefacto, pero también lo es una silla hecha por un carpintero actual o en una fábrica de muebles. Los artefactos por lo general se definen como objetos simples que muestran signos de trabajo humano, que han sido modificados por seres humanos, como opuestos a los objetos naturales (cosas vivas o no vivientes que no han sido modificadas por los seres humanos). Ya sean naturales o hechas por el hombre, las cosas de nuestro mundo tienen signos de vida humana y no humana. No hace falta que sean antiguas; una moneda contemporánea puede decirnos tanto acerca de la cultura en la cual se utiliza como una moneda antigua nos habla de personas y épocas pasadas. Los artefactos y los objetos pueden producir indagación por sugerir preguntas, y pueden alimentar la indagación cuando los alumnos los consultan específicamente para encontrar respuestas a preguntas que les han surgido.

El elegante análisis de Heine de la significación interdisciplinaria de un clavo oxidado, reproducido en el capítulo 4, ilustra el poder de los objetos y los artefactos para producir indagación. Durante décadas los museólogos han estimulado a las personas a aprender a “leer” los objetos y artefactos para detectar la información que transmitían. Por ejemplo, en la investigación de la vida de una mujer en una granja germano-texana de principios del siglo xx en *The search for Emma's story* (Martinello, 1987), la autora examinó varios artefactos *faro*; el término denota un artefacto que guía un estudio sugiriendo nuevas direcciones de indagación. En *The search for Emma's story* se interpretan varios: un retrato de boda, una botella de medicamento vacía, una lista de muebles manuscrita por Emma, así como la casa donde ella vivía. En cada artefacto

existían indicios para comprender a la mujer, su comunidad, su época y su forma de vida. Prestando atención a los detalles, buscando pautas y dando lugar a las conjeturas, el indagador podía desmenuzar esos indicios, formular preguntas que condujeran a otras fuentes y encontrar relaciones entre los datos obtenidos de las diversas fuentes. Los hábitos mentales que denominamos *estar atento, buscar pautas y dar lugar a las conjeturas* son cruciales en este proceso.

Un viejo camino puede producir una indagación acerca de sus orígenes, los establecimientos que han existido a su vera, su historia de comercio y transporte, la ingeniería que lo construyó y las personas que viajaron por él o vivieron en su entorno, entre una innumerable cantidad de factores que influyeron y son influidos por su construcción.

*Un estudio temático de una escuela media consistió en una indagación de los Caminos Reales en Texas, una red de rutas indias que se convirtieron en importantes vías para el transporte y el comercio durante el período colonial español y posteriormente se incorporaron a los caminos modernos. Entre las preguntas que hicieron acerca de esta “Ruta del Rey” se incluyeron las siguientes:*

- *¿Por qué nuestra comunidad se estableció junto al Camino Real, y cómo se relacionó con otras a lo largo de la ruta?*
- *¿Para qué se utilizaba el Camino Real?*
- *¿Qué causaba cambios en las formas de transporte y en las rutas que se tomaban?*
- *¿Quiénes establecieron nuestra comunidad en el Camino Real?*
- *¿Cómo eran el terreno y el entorno natural del área cuando llegaron los pioneros; cómo se adaptaron a él, lo usaron y lo modificaron?*
- *¿Qué efecto tiene el clima de nuestra región en su economía?*
- *¿Cómo ha sido alterada la ecología de nuestra región por el comercio en la ruta?*
- *¿Qué conflictos surgieron cuando se produjo el choque entre los valores económicos o culturales?*
- *¿Cómo se reflejaron los mitos y el folclore de las culturas en el Camino Real?*

Los indicios que aparecen a medida que se realiza la investigación llevan a nuevas preguntas, y cada nueva pregunta puede impulsar a los indagadores a explorar más allá de lo conocido y a consultar nuevas fuentes.

### **Selección y orientación**

Los objetos y los artefactos para la indagación de los estudiantes son abundantes y asequibles en nuestro mundo cotidiano. Además de los elementos naturales y los objetos manufacturados que nos rodean, hay artefactos en los altillos, los armarios y los mercados callejeros, para mencionar los lugares más obvios. Se pueden comprar réplicas de artefactos en tiendas de museos y distribuidores comerciales. Los objetos naturales se pueden tomar del entorno, o comprarse en tiendas de elementos científicos. La disponibilidad no es un problema; su utilidad para la indagación sí lo es.

Ya sea que se trabaje con organismos vivos tales como gusanos, saltamontes o mariposas, de los que se habla más adelante, o artefactos, como el clavo oxidado de Heine, el proceso clave que posibilita el aprendizaje a partir de ellos es la observación, que debe ser atenta, detallada y precisa. Los objetos y artefactos deben seleccionarse según la riqueza de sus datos observables. A continuación se exponen algunos criterios que se pueden tener en cuenta al seleccionarlos para la indagación:

1. ¿Pueden hacerse muchas observaciones al percibir con todos los sentidos el artefacto/objeto?
2. ¿El artefacto/objeto estimula a prestar atención al detalle?
3. ¿El artefacto/objeto apoya un nivel más profundo de observación? ¿Puede el alumno mirar más allá de los rasgos superficiales para ver las características más profundas y, de ese modo, mejorar la apreciación del objeto?
4. ¿Puede el artefacto/objeto asociarse con la experiencia previa de los estudiantes?
5. ¿Puede el artefacto/objeto verse a través de las lentes de diferentes campos de estudio y ocupaciones? ¿Cada perspectiva descubre algo nuevo?

6. ¿Puede el artefacto/objeto ser complementado por otros para alentar las comparaciones y contrastes y la detección de discrepancias o variaciones que impulsen nuevas preguntas acerca del ítem y sus contextos?

### **Aprender a aprender con artefactos y objetos**

Whitin y Whitin (1997) hacen el importante señalamiento de que, muy frecuentemente, la observación no se considera parte de las habilidades intelectuales superiores. Quizás esto sucede porque la experiencia sensorial y el conocimiento, incluida la visualización, se asocian con la conducta animal, mientras que el pensamiento humano se vincula a las abstracciones de la interpretación lingüística. Pero en muchas indagaciones, ya sea en las ciencias o las artes, la observación es una de las herramientas principales. Cada uno de nosotros observa lo mismo de diferentes modos, según nuestra experiencia, nuestras perspectivas individuales y nuestra agudeza sensorial. Los estudiantes deben saber cómo experimentar un artefacto u objeto a través de diferentes sentidos, cómo percibirlo y cómo acceder a sus misterios.

A continuación se da un ejemplo del uso de los objetos en un estudio de cuarto año:

*“¿Qué mejor modo de comenzar a estudiar el crecimiento y el desarrollo animal en cuarto año que con animales vivos?”, pensaron los maestros. Querían que los alumnos descubrieran el concepto de metamorfosis. El libro de texto de ciencias sugería observar al gusano de la harina para estudiar el ciclo de vida del Tenebrio molitor, a fin de ilustrar la metamorfosis. Se pueden conseguir en tiendas de mascotas y de elementos biológicos. Los maestros los obtuvieron a través de su centro local de recursos didácticos.*

*El libro de lectura incluía un relato sobre las ranas, otro ejemplo de metamorfosis. Las mariposas proveyeron otro ejemplo, y se eligieron saltamontes para ilustrar la metamorfosis parcial.*

*Los maestros estudiaron las posibilidades de observación que el gusano de la harina ofrecía a los alumnos, quienes podían obtener información acerca del insecto y su ciclo vital del libro de texto, del personal de la tienda de mascotas que vendía gu-*

*sanos como alimento para pájaros y lagartos, de la bibliografía provista por tiendas de elementos biológicos, de fuentes profesionales de enseñanza de las ciencias y de otros docentes que hubieran utilizado gusanos en la enseñanza. Los maestros encontraron una excelente fuente de ideas acerca del uso de gusanos de la harina en el ya clásico manual para docentes de enseñanza elemental de la ciencia titulado The behavior of mealworms (1966). Llenaron grandes tarros de mayonesa con afrecho, y agregaron trozos de manzana o patatas para proveer humedad, a fin de que los gusanos completaran su ciclo vital. Querían que los alumnos observaran los dermatoesqueletos que se acumulaban en la superficie del afrecho cuando los gusanos los depositaban entre 9 y 20 veces durante su etapa larval. También estudiaron las posibilidades de observación que brindan las mariposas nocturnas, los renacuajos y los saltamontes, y planearon traer al aula ejemplares de estos organismos, para la observación diaria.*

*Su objetivo fue estimular a los alumnos a que hicieran preguntas acerca de lo que estaba ocurriendo a medida que el gusano se metamorfoseaba en escarabajo. Cuando los estudiantes identificaron los atributos compartidos de este ciclo vital con los de la mariposa y el renacuajo, estuvieron muy cerca de definir la metamorfosis.*

*A continuación, les presentaron a los alumnos una dificultad, al hacerlos observar el ciclo vital del saltamontes como insecto que experimenta una metamorfosis. Los niños observaron que el saltamontes no tiene un estadio de capullo, aunque manifiesta un notable cambio en su forma física durante su desarrollo. Los maestros pensaron que esta discrepancia haría surgir nuevas preguntas acerca de qué cambios responden al proceso de metamorfosis y cuáles no.*

Para comprometer a los estudiantes en el trabajo con artefactos/objetos, conviene tener en mente varios pasos (aunque le pedimos que no los considere en un estricto orden lineal).

- Pida a los alumnos que lo examinen en tantos sentidos como sea posible.
- Aliéntelos a mirar el objeto o artefacto a través de la lente de muchas disciplinas, campos de estudio y ocupaciones. Puede darles el ejercicio de indicar una perspectiva que



deberán usar para hacer observaciones y formular preguntas.

- Una vez que se hayan examinado las cualidades superficiales de un objeto o artefacto, pídale que lo observe más profundamente. Puede ser necesario cortar o disecarlo (si es posible), examinarlo con rayos X o prestando atención a su contexto (es decir, dónde fue encontrado un fósil, o que miren las figuras del segundo plano en una antigua fotografía) o sus adornos (por ejemplo, los bálanos de una ostra o la etiqueta de una botella).
- Elaborar con los alumnos secuencias de preguntas, a partir de interrogantes iniciales acerca de un artefacto/objeto y los que les siguen en una secuencia lógica. Registre las “líneas de interrogantes” para ayudar a los estudiantes a ver cómo sus ideas se retroalimentan y sus preguntas se vuelven más indagadoras a medida que ven y aprenden más acerca del objeto o artefacto que examinan.

## Experimentos

Muchos experimentos que se hacen en la escuela elemental y la media se efectúan en la clase de ciencias, según indicaciones del libro de texto. Con demasiada frecuencia se les proporciona la respuesta a los alumnos, lo que convierte al “experimento” en un ejercicio y no en una verdadera investigación. Pueden también hacerse experimentos en estudios sociales, artes visuales y literarias, matemática y ciencias sociales.

Algunos experimentos *examinan* los efectos de aislar, manipular y controlar las variables específicas; los experimentos en física y química a menudo se asocian con este enfoque de indagación. Cuando el propósito es identificar variables para un examen posterior, se hacen experimentos más abiertos; este tipo de investigación suele efectuarse en estudios cualitativos de disciplinas como historia y educación. También se hacen experimentos cualitativos en las artes, no con lenguaje de números o palabras sino de las formas visuales y tonales, de diseños y estilos.

En la escuela elemental y la escuela media, los experimentos por lo general interesan a los alumnos que aprenden a partir de

la manipulación de los materiales y la experiencia sensorial de las variables físicas. Los experimentos también son significativos para los estudiantes que disfrutan creando modelos, diseñando y examinando inventos; con frecuencia, estos estudiantes prefieren el pensamiento basado en imágenes.

Un modo útil de pensar en los “experimentos” es tomarlos como “actividades de aprendizaje” que estimulen a los alumnos a reunir e interpretar información. Muchas buenas “actividades” que se ofrecen en las guías del docente son en realidad experimentos, aunque pidan a los estudiantes que realicen una encuesta para obtener datos acerca de algún problema social, observen conductas animales o vegetales, o bien construyan un avión de papel en escala para examinar o determinar las ventajas de una roldana. Lo que distingue a una actividad experimental de actividades que no lo son es que aquella siempre responde a una pregunta explícita.

### Selección y orientación

Las preguntas determinan el tipo de experimento que usted ayudará a sus alumnos a realizar. Algunas buscan simplemente determinar hechos: “¿Cómo fue construida esta cabaña?”; otras examinan conjeturas: “¿Esta cabaña fue construida para proteger de las fuertes tormentas que son frecuentes en esta región?”. Ambos tipos de preguntas merecen atención; usted debe estimular a sus alumnos a formular preguntas que comparen, contrasten e investiguen relaciones entre variables identificables.

En ocasiones, usted necesitará ayudar a los alumnos a reformular sus interrogantes, de modo que sea posible reunir datos significativos. Por ejemplo, la pregunta *¿Por qué una planta da frutos?* debe ser orientada por medio de subpreguntas para poder hallar las respuestas. Formulada de este modo, la pregunta no ofrece una dirección para aislar variables y reunir datos. Cuando se expresa en forma más operacional, la pregunta se puede investigar a través de una experimentación directa. Algunas posibilidades son las siguientes:

- ¿Qué plantas dan frutos?
- ¿De dónde proviene el fruto?

- ¿Qué le pasa a cada parte del fruto cuando este madura?
- ¿Qué surge de las semillas humedecidas? ¿Cuánto tiempo tarda?

Estas preguntas dirigen al indagador en la búsqueda de características específicas de plantas y frutas. Los alumnos observarán las plantas que han elegido estudiar a medida que crecen y dan fruto, podrán comparar y contrastar sus partes y examinar la influencia del tiempo y la humedad en la germinación y el crecimiento de las plantas, con experimentos cada vez más controlados y complejos.

Los experimentos que usted muestre pueden producir datos para ayudar a los estudiantes a responder a sus preguntas. A veces la demostración de un maestro es la forma más eficiente y segura de obtener datos, pero no hay nada que reemplace el compromiso personal y activo del alumno en los experimentos, en lo cuales asume el rol de experimentador.

Usted también deberá tener presente que estas situaciones experimentales requieren especiales precauciones, habilidades y equipo. Cuando los alumnos de séptimo año se dedicaron al estudio de los gérmenes en un laboratorio de microbiología, los maestros tuvieron que enseñarles a usar el microscopio; las habilidades especiales se ejercitaron empleando esta herramienta. Los alumnos también debían aprender la técnica de esterilización, la preparación del portaobjetos, el uso de soluciones colorantes y las precauciones generales para trabajar con microbios vivos. Durante los estudios de ciencias, incluso en el aula, hay que tener en cuenta la protección; usted deberá preparar a los alumnos a usar vestimenta especial cuando sea necesario; ya sea que esa protección consista en gafas especiales o casacas de laboratorio para experimentos científicos o batas para experimentos artísticos, aprender cuándo y cómo usarlos es un requisito para que la indagación pueda llevarse adelante sin accidentes por distracción y potencialmente peligrosos.

### **Aprender a aprender con experimentos**

Muchas de las formas de pensar que más se asocian con la indagación se desarrollan a través de la experimentación. Casi todos los experimentos requieren que los alumnos

- formulen preguntas;
- efectúen observaciones;
- comparen y contrasten;
- favorezcan las conjeturas que sugerirán predicciones y se formalizarán como hipótesis;
- construyan modelos y usen metáforas;
- aíslen variables y, en algunos experimentos, las controlen y manipulen;
- recojan, registren y organicen datos;
- interpreten datos, efectuando inferencias de las observaciones;
- evalúen hipótesis y desarrollen generalizaciones;
- registren los hallazgos, y
- formulen nuevas preguntas.

*En un quinto año, el empleo del cálculo de probabilidades durante el estudio de los desiertos llevó a los alumnos a formular la pregunta ¿Qué posibilidades hay de que aumenten las lluvias en un área desierta durante la próxima década? El maestro los ayudó a usar los datos referidos a las precipitaciones en los desiertos y otras áreas, y a las condiciones climáticas del desierto de cada mes del año durante la última década, para hacer predicciones basadas en la información.*

*Las historias que estos niños habían leído acerca de cómo los seres humanos se enfrentaron a las penurias hicieron que un grupo preguntara: ¿Cuáles son las penurias que tienen que enfrentar los alumnos de nuestra escuela? El grupo consultó a los profesores de matemática y estudios sociales acerca de formas de obtener esta información. Los maestros les sugirieron que hicieran un experimento consistente en realizar una encuesta sobre las penurias que habían sufrido sus pares. El grupo comenzó a trabajar en la elaboración de una encuesta que proporcionara datos cuantitativos y cualitativos. Examinaron el instrumento con sus compañeros, y sus hallazgos les permitieron descubrir información interesante acerca de las penurias y también acerca de los defectos de su instrumento. Volvieron a diseñar la encuesta y la probaron nuevamente. Cuando consideraron que podría conseguir el tipo de información que querían, los alumnos pidieron permiso al director para hacer la encuesta con todos los alumnos de la escuela que quisieran participar. El volumen de datos que reunieron fue impresionante y*

los mantuvo ocupados buscando las formas más eficientes de cotejar, analizar y comunicar sus hallazgos. Su informe reveló que muchos niños de la escuela pasaban necesidades, lo cual requería atención.

Los recursos convencionales de la impresión, personas, lugares y objetos son asequibles para los maestros y los niños. La tecnología moderna aumenta la variedad y el alcance de la información disponible, ayuda a ampliar y profundizar las exploraciones de los niños de un modo que no hubiera sido posible en el pasado. Estos interesantes recursos para la indagación que ofrecen los medios y la tecnología son el tema del próximo capítulo.

## Referencias bibliográficas

- Educator's Progress Service, Inc. 1996a. *Educator's guide to free health, physical education and recreation materials*. Randolph, WI, Educator's Progress Service, Inc., (29ª edición).
- Educator's Progress Service, Inc. 1996b. *Educator's guide to free home economics materials*. Randolph, WI, Educator's Progress Service, Inc., (13ª edición).
- Educator's Progress Service, Inc. 1996c. *Educator's guide to free science materials*. Randolph, WI, Educator's Progress Service, Inc., (37ª edición).
- Educator's Progress Service, Inc. 1996d. *Educator's guide to free social studies materials*. Randolph, WI, Educator's Progress Service, Inc., (36ª edición).
- Elementary Science Study. 1966. *The behavior of mealworms*. Nashua, NH, Delta Education.
- Harcourt Brace Jovanovich. 1988. *The United States: Its history and neighbors* (HBJ Social Studies, Landmark Ed.), Orlando, FL, Harcourt Brace Jovanovich.
- Hoffer, A. R., Johnson, M. L., Leinwald, S.J., Lodholz, R.D., Musser, G. L. y Thoburn, T. 1992. *Mathematics in action: Grade 5*. Nueva York, Macmillan/McGraw-Hill School Publishing Co.
- Junco, C. y Cook, G. 1998. Community Connections: The Madonna Center Projects. *Primary Voices* 6 (1), pp. 24-31.
- Kyvig, D. y Marty, M. A. 1982. *Nearby history: Exploring the past around you*. Nashville, TN, American Association for State and Local History.

- Mallinson, G. G., Mallinson J. B., Froschauer, L., Harris, J. A., Lewis, M.C. y Valentino, C. 1991. *Science horizons: Grade 5*. Morristown, NJ, Silver Burdett.
- Martinello, M. 1987. *The search for Emma's story: A model for humanities detective work*. Ft. Worth, Texas Christian University Press.
- Voris, H. H., Sedzielarz, M. y Blackmon, C. P. 1986. *Teach the mind, touch the spirit: A guide to focused field trips*. Chicago, Department of Education, Field Museum of Natural History.
- Whitin, P. y Whitin, D. J. 1997. *Inquiry at the window: Pursuing the wonders of learners*. Portsmouth, NH, Heinemann. [*Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*. Barcelona, Gedisa, 2000.]



## 6

# **El uso de recursos en los estudios temáticos interdisciplinarios: medios de comunicación y tecnología**

Por medio de televisores y ordenadores, llegan a nuestros hogares imágenes coloridas y dinámicas, con buena calidad de sonido. Las encontramos en casi todos los sitios adonde vamos, en casi todo lo que hacemos, de día y de noche. Son tan abundantes y asequibles que a veces no tenemos en cuenta algunos de los recursos más ricos para la indagación que hayan existido alguna vez; si los utilizan, los niños y los maestros pueden ampliar considerablemente sus horizontes.

### **Imágenes visuales, grabaciones y videocasetes**

Las imágenes fijas y móviles, con sonido y sin él, son fáciles de encontrar y de emplear en el aula. En revistas, libros y pósters existen abundantes imágenes con colores de alta resolución. Durante décadas, las fotografías, los mapas, los dibujos y los filmes se han considerados recursos útiles y baratos para la enseñanza y el aprendizaje. Por otra parte, los vídeos aportan imágenes móviles y narraciones al estudio de los alumnos; los CD-ROM y los videodiscos almacenan grandes cantidades de información en formatos visuales, auditivos y audiovisuales.



A los 16 años la mayoría de los jóvenes se han entretenido con el televisor durante más de quince mil horas. Ese entretenimiento continúa por medio de las imágenes visuales y los sonidos de las películas, los videojuegos, los vídeos y las grabaciones de audio. Los niños que han tenido estas experiencias multimodales en su temprana infancia desarrollan una receptividad a los estímulos auditivos y visuales que los prepara para aprender por medio de procedimientos dinámicos y multidimensionales. Esto es completamente distinto del aprendizaje lineal basado en material impreso, propio de las generaciones anteriores. Aunque con frecuencia los maestros analizan y reconocen el efecto de la tecnología audiovisual en el desarrollo cognitivo de los niños, la escuela sigue basándose predominantemente en el texto impreso, como recurso primordial para el aprendizaje.

En nuestros medios masivos de comunicación, las imágenes visuales son tan abundantes que tendemos a darlas por sueltas y no siempre evaluamos cuidadosamente las que empleamos en la enseñanza. Los mismos requisitos que sugerimos para cualquier material son válidos para los recursos visuales, que además deben

- no ser ambiguos en su forma de presentar la información;
- tener el tamaño suficiente para verse con nitidez en la situación física en la cual se presentarán;
- ser ricos en detalles, así como proporcionar información primaria y secundaria;
- tener aspecto estético, y
- estimular el pensamiento basado en imágenes.

En su clásico trabajo, titulado simplemente *El pensamiento visual*, Arnheim (1969) explica cómo el pensamiento visual posibilita formas de conocimiento diferentes de aquellas derivadas del pensamiento con palabras. Las innovadoras aplicaciones de estrategias de pensamiento visual a la producción creativa de McKim (1980) definen a las imágenes como vehículos de pensamiento que posibilitan la solución de problemas que no pueden resolverse con sistemas de símbolos lingüísticos o numéricos. El pensamiento visual es un proceso por el cual se aprende a aprender y requiere un desarrollo temprano, paralelo al de las habilidades de lectura.

Para los alumnos disléxicos y los que padecen de alguna discapacidad auditiva, lo visual adquiere más importancia en el aprendizaje. Todos los alumnos, pero en especial aquellos con capacidad reducida de aprendizaje, deben desarrollar las habilidades de sondear tanto los detalles de la imagen como a esta última como un todo. Pero aprenderán a usar imágenes para la indagación sólo si aquellas que se utilizan son lo suficientemente buenas para sostener las investigaciones.

Quizá porque las presentaciones audiovisuales de la televisión se asocian con el entretenimiento, su uso en el aula ha tendido a ser tangencial, un agregado a la lección “regular”. Ya sea en el aula o en la sala del hogar, los alumnos han sido invitados a *ser testigos* de emisiones o vídeos más que a interactuar con su contenido, formular preguntas acerca de sus presentaciones, descubrir pautas que enriquezcan los conceptos y explorar críticamente sus afirmaciones.

### Selección y orientación

Cuando una planta, un animal o un objeto inanimado no pueden llevarse al aula, los estudiantes obtendrán una considerable información acerca de ellos estudiando una fotografía u otro tipo de representación gráfica. Lo mismo sucede con los sonidos y la música, y con las imágenes móviles de acciones y acontecimientos que los alumnos no pueden experimentar en forma directa. Las cintas grabadas, los CD, filmes, vídeos y discos láser les proporcionarán sonidos e imágenes exóticas. Estos materiales frecuentemente se ven y escuchan en forma completa, debido en parte a que los gráficos, las grabaciones de audio y los videocasetes se asocian con el entretenimiento. La mayoría de nosotros casi siempre miramos fotografías de forma superficial, buscando el núcleo central. La gente prefiere escuchar una ejecución musical completa y ver una película del principio al fin; si el teatro y el cine siguen existiendo en la época de la televisión es, en parte, porque realizan funciones relativamente ininterrumpidas. En nuestro hogar podemos sacarles el sonido a las intrusiones comerciales que invaden la secuencia de acontecimientos que vemos por televisión. Muy raramente las personas *estudian* un segmento de una graba-

ción, una sola imagen o una selección de un filme. Una forma “entretenida” de experimentar los recursos no es coherente con la educación en general, y con la indagación interdisciplinaria en particular.

Una imagen puede ser pródiga en detalles que contienen indicios para comprender el contexto. En las fotografías, los mapas, los diagramas y otras expresiones del lenguaje gráfico puede estudiarse el contenido implícito, juntamente con el tema explícito. Por ejemplo, una fotografía de un paseo a la playa en la década de 1920 puede transmitir información visual acerca de la situación de la playa o su ecosistema, así como de la indumentaria que se utilizaba en la época para nadar y jugar allí, además de la información acerca de quién hizo el paseo. Usted puede ayudar a los alumnos a ver más allá de lo obvio y prestar atención a los detalles de una imagen gráfica. Para leer las imágenes, los niños, además, necesitan tiempo; se tarda mucho más en leer un gráfico que una página impresa.

En algún momento del proceso de la indagación, las grabaciones de audio y de vídeo deben estudiarse segmentariamente. Pero algunos niños quizá prefieran escucharlas o verlas en forma completa con anterioridad; la forma de acceso dependerá de la inclinación del alumno por una percepción analítica u holística, además del material mismo. Pero toda indagación requiere que se preste atención a los detalles dentro de su contexto más amplio; el uso de videocasetes como recurso para la indagación no es una excepción. En algún momento, el indagador debe buscar indicios que se refieran a preguntas concretas y examinen las partes pertinentes del recurso.

*Los alumnos de cuarto año estaban investigando la pregunta ¿En qué se parecen y en qué se diferencian los cantos de los pájaros de especies similares que anidan en diferentes zonas del mundo? Cuando analizaron las distintas formas de reunir los datos necesarios, los niños advirtieron que podían grabar cantos de pájaros de su región. La cuestión de cómo escuchar el canto de los pájaros que anidaban en zonas distantes del globo requirió un material de referencia especial. El bibliotecario de la escuela encontró grabaciones y vídeos de las especies de pájaros que los niños estudiaban. Reunidos en pequeños grupos, se distribuyeron la tarea de seleccionar las partes de las grabaciones*

*de audio y vídeo que registraban los sonidos que la clase quería comparar. Tomaron nota de las referencias, para poder encontrar con facilidad esos segmentos. Durante varias sesiones a las que se dedicaron clases completas, cada grupo presentó su selección y el maestro ayudó a elaborar un cuadro comparativo de las descripciones que los alumnos habían hecho de las características distintivas de los cantos que habían escuchado.*

A los estudiantes con alguna discapacidad auditiva o visual les resultan especialmente útiles las grabaciones de audio y los recursos visuales, respectivamente. Con frecuencia, las personas que padecen alguna discapacidad desarrollan una mayor percepción con los otros sentidos. Durante los estudios temáticos que emplean datos provenientes de grabaciones de audio o vídeo, los niños con alguna discapacidad pueden hacer valiosas y originales contribuciones empleando su habilidad sensorial más desarrollada para reunir datos para sus compañeros.

Los alumnos bilingües pueden hacer invalorable aportes cuando se necesita tomar información de recursos en otro idioma. Por ejemplo, cuando los alumnos de séptimo año estudiaban las similitudes y diferencias entre las culturas española y mexicana, obtuvieron documentos acerca de los estilos de vida en España y México de canales de televisión de esos países. Los niños angloparlantes pudieron tomar algunos datos de las presentaciones visuales, pero su estudio comparativo no hubiera podido continuar sin intérpretes del español. Los alumnos latinos bilingües de ese curso asumieron la responsabilidad de hacerlo: un resultado importante fue el reconocimiento, por parte del grupo, de la especial capacidad de los alumnos bilingües.

*Cuando los alumnos de quinto año hicieron preguntas sobre especies en peligro de extinción que no se podían traer al aula, el maestro pensó de inmediato en pinturas, láminas y vídeos. Existen numerosas imágenes de animales en peligro en revistas acerca de la naturaleza como Audubon, en publicaciones de la National Wildlife Federation, en los muchos libros de información general acerca de animales para lectores jóvenes y adultos y en pósters y otras imágenes de gran tamaño que se pueden*

*conseguir en catálogos, museos y tiendas especiales. Cuando los alumnos y el maestro reunieron todos los recursos disponibles, este último seleccionó las imágenes más ricas en información visual, a fin de que los niños prestaran atención a los detalles y buscaran pautas.*

Las transparencias actualmente se hacen en colores, y las diapositivas de 35 mm proyectan imágenes amplias, nítidas y coloridas. Puede usarse una cámara de 35 mm para sacar fotografías que se revelarán en diapositiva o en papel, para usarse en la clase. El maestro de quinto año de nuestro ejemplo anterior era un fotógrafo aficionado que disfrutaba yendo al zoológico con una película en colores de 35 mm en la cámara, para sacar fotografías destinadas a completar su colección. Las herramientas tecnológicas (que en el presente capítulo se tratarán como recursos para la indagación) permiten la transformación de las imágenes visuales para diferentes propósitos y para utilizarlas en diversos contextos de enseñanza. Por ejemplo, además de las imágenes que se hacen con cámaras digitales, las impresiones en color pueden escanearse, digitalizarse y modificarse, usando programas como Adobe PhotoShop. Estas imágenes digitalizadas pueden proyectarse de forma individual o combinada en pantallas amplias, o bien imprimirse como transparencias o fotografías en color. También son útiles para hipercartas, programas de presentación y páginas Web.

Algunas de las imágenes más útiles son las que hicieron los mismos alumnos, porque fotografiaron el objeto de estudio desde su propia perspectiva.

*Durante el estudio de regiones climáticas que efectuó el séptimo año, se programó una excursión a la reserva desértica del jardín botánico local. Los alumnos usaron cámaras automáticas de 35 mm para sacar diapositivas en colores de plantas del desierto que tuvieron una adaptación visible a la vida en entornos áridos. Posteriormente, estas imágenes se compararon con ilustraciones de vegetación del desierto, tomadas de los libros que los maestros sacaron de la biblioteca para buscar similitudes y diferencias. Los alumnos descubrieron diferencias en las características de las espinas de las plantas carnosas, lo que generó nuevas direcciones para la indagación, direcciones que*

*los maestros no habían anticipado. Nuevas fuentes, como los vídeos de la Audubon Society, proporcionaron materiales para obtener algunas respuestas.*

*A medida que progresaba el estudio de las regiones climáticas, se encontraron vídeos de la National Geographic Society sobre diversas regiones climáticas en todo el mundo. Las imágenes eran excelentes, y la narración, sumamente clara. Como no estaban representadas todas las regiones que los alumnos estaban estudiando, el maestro decidió que sólo vieran los vídeos los niños cuyas regiones climáticas aparecían en el trabajo. Revisó las preguntas con los alumnos, para que las tuvieran presentes mientras miraban los vídeos, de modo de extraer de ellos la información pertinente a cada pregunta y poder transmitírsela a los demás compañeros.*

Con frecuencia, sólo algunos segmentos de los vídeos son pertinentes a la serie de preguntas que los alumnos exploran. Aunque puede ser entretenido ver el vídeo completo, la indagación de los alumnos es más productiva si se ven sólo los fragmentos más significativos, quizá varias veces, para descubrir toda la información que contienen. Usted podrá seleccionar las partes que verán los alumnos; en algunos casos preferirá que ellos mismos determinen cuáles son los segmentos más útiles, a fin de que desarrollen la habilidad de separar “la paja del trigo”.

Las grabaciones de sonidos de nuestro entorno, tanto naturales como hechos por el hombre, de composiciones musicales y de la voz humana también son recursos muy valiosos. Resultan particularmente útiles para los alumnos con discapacidad visual o para los que aprenden mejor por medio de grabaciones. Las mismas consideraciones para seleccionar imágenes visuales son válidas para las grabaciones; estas

- no deben ser ambiguas en su forma de presentar la información;
- deben ser audibles en el lugar físico en que se estudiarán;
- deben ser ricas en detalles: ofrecer información primaria y secundaria;
- tener un aspecto estético, y
- estimular el pensamiento con imágenes.

Las grabaciones de audio y las fotografías complementarias ofrecen medios para que los maestros y los alumnos reúnan datos para sus indagaciones. Si se pueden conseguir videocámaras, las películas realizadas por los alumnos para documentar un viaje o una entrevista serán muy valiosos a fin de revisar y verificar los datos reunidos.

### **Aprender a aprender con audiovisuales**

La cultura visual se relaciona, en parte, con la habilidad de observar e interpretar imágenes. El mejor modo de interpretar una imagen visual es ver más que el sujeto de la imagen; la idea es ver la imagen como la hubiera percibido el que la hizo, y explorar todo lo que rodea al sujeto, así como el medio ambiente en el cual se tomó la fotografía.

*Durante un estudio sobre los desiertos efectuado en cuarto año, se puso especial énfasis en explorar los cambios que los seres humanos han causado en el entorno. Un grupo de estudiantes tuvo acceso a fotografías fechadas, tomadas en sitios similares de diversos entornos desérticos. Las fotografías brindaron la oportunidad de comparar y contrastar los cambios observables en esas localidades a lo largo del tiempo. La densidad de población ha aumentado mucho más en un área que en otra, y ese crecimiento afectó drásticamente al medio ambiente. Los alumnos formularon preguntas acerca de estas fotografías, las cuales los llevaron a comprender lo que sucedió en cada lugar, y por qué. Al examinar los detalles de cada lámina, los niños también pudieron inferir por qué, cuándo y cómo se habían sacado las fotografías. Algunas de estas inferencias llevaron a preguntas que los hicieron investigar en la biblioteca en busca de mapas demográficos y topográficos de las regiones y notas periodísticas acerca de acontecimientos que tuvieron lugar en esas áreas en la época en que se sacaron las fotografías. Para entonces, los alumnos habían descubierto muchos de los cambios concomitantes al desarrollo económico de un área.*

Saber ver es mucho más que saber observar e interpretar imágenes visuales: significa conocer y usar el lenguaje gráfico.

Kyvig y Marty (1982) describen el lenguaje visual como expresiones de luz y sombra; color y textura; línea, forma y modelo; similitudes y contrastes, y movimiento.

La obra *The visual display of quantitative information* (1983), de Tufte, explora la “pintura de números”; su *Envisioning information* (1990), la “pintura de nombres”, y *Visual explanations* (1997), la “pintura de verbos”. El autor afirma que los gráficos tienen un vocabulario propio. La habilidad de “leer” ese lenguaje visual es de central importancia para extraer información de los recursos visuales.

*Cuando los alumnos de quinto año continuaron su estudio de las especies en peligro de extinción, visitaron un museo de arte local donde pudieron ver una muestra especial de cuadros, fotografías y esculturas acerca de la vida silvestre. El maestro los guió para que reunieran información acerca de las características de cada uno de los animales en peligro de extinción que habían aparecido en la ilustración —habilidad de ver los detalles— y también cuando observaron en las obras de arte el uso que los artistas hacen de la luz y de la sombra, el color y las texturas, las líneas, las formas y los modelos, las similitudes, los contrastes y el movimiento, todos estos elementos del vocabulario visual.*

Al igual que el lenguaje visual, el lenguaje de los sonidos influye en nuestra forma de aprender y saber. Los videocasetes son tanto un medio auditivo como visual. Si prestamos atención al tono, el volumen y el timbre aumentará nuestra sensibilidad a una composición musical. La sensibilidad a los elementos tonales de la música de una película puede incrementar la comprensión de los significados que esa música aporta a las imágenes a las que acompaña. La atención a los matices de los registros orales nos ayuda a detectar los significados tanto implícitos como explícitos del habla humana.

Mencionamos antes en este apartado lo importante que es para los alumnos interactuar con un medio visual o auditivo para el aprendizaje, en lugar de ser espectadores pasivos. El aprendizaje es un proceso activo que requiere trabajo. La mentalidad de los niños que trabajan con presentaciones en vídeo para encontrar respuestas a sus preguntas es completamente diferente de la



actitud de aquellos que buscan entretenerse. Tanto los maestros directores como los guías y los mentores se proponen que los alumnos aprendan con vídeos, y lo hacen seleccionando fragmentos (maestro director), ayudando a los alumnos a seleccionarlos (maestro guía) o volviendo a ver el vídeo con los niños, a fin de elegir los fragmentos más significativos (maestro mentor). En todos estos roles, usted también podrá ayudar a los alumnos a organizar su método para extraer información de los videocasetes a través de organizadores gráficos.

Hemos observado que con frecuencia los alumnos pierden de vista las preguntas que quieren investigar, porque los distrae el contenido multidimensional de los videocasetes diseñados para entretener, y no para responder a sus interrogantes. Pero los alumnos responden muy bien a los anclajes. Y las mejores anclas son sus propias preguntas; deben aprender la habilidad de ver y escuchar en busca de información que las responda. Una simple página dividida en dos, con las preguntas a la izquierda y un espacio para registrar claves a la derecha, da buen resultado y es muy sencilla de preparar. Como sucede con cualquier habilidad, para tomar información de los videocasetes se necesita práctica, pero el principio es simple: concentrarse en la pregunta, independientemente de los elementos del vídeo que puedan distraer. La publicidad es una excelente ayuda para este entrenamiento. Los alumnos que aprenden cómo evitar las trampas de los vendedores serán consumidores inteligentes, y también indagadores exitosos.

## **Informática**

El *Educational Testing Service 1997 Annual Report* (1997) ha enunciado algunas predicciones asombrosas acerca del uso de la tecnología por parte de los estudiantes en el siglo XXI.

- En el año 2000, tres millones de estudiantes recibirán parte de su enseñanza por Internet.
- En el 2005, será posible acceder por ordenador a toda la actividad universitaria, incluyendo las comunicaciones interactivas con el campus.

- En el 2020, las simulaciones de realidad virtual de entornos profesionales serán herramientas comunes de enseñanza en la mayoría de las universidades.
- En el 2025, las universidades globales proveerán enseñanza por medio del ordenador y la televisión, y los estudiantes podrán acceder a un tutor por ordenador o estudiar cualquier tema con maestros y profesores de cualquier parte del mundo.

Estas predicciones, por sí mismas, son un argumento en favor de que los estudiantes desarrollen la habilidad de usar eficazmente el ordenador. Si usted considera la capacidad de la tecnología para aumentar exponencialmente los recursos a los que pueden acceder maestros y alumnos para apoyar sus indagaciones, comprobará que su valor es mayor aún para los estudios temáticos interdisciplinarios, del modo como nosotros los definimos.

Un problema persistente en la enseñanza ha sido el ordenamiento secuencial, sin posibilidad de variación, de los materiales audiovisuales más comunes. Por lo general es más difícil acceder a una determinada sección de un videocasete que a una página de un libro; suele ser más difícil poder observar repetidamente una imagen móvil que un gráfico de un libro de texto. Pero el desarrollo tecnológico está cambiando eso, al introducir el ordenador personal como una poderosa herramienta de aprendizaje.

La informática tiene aplicaciones y formas múltiples y variadas. En este capítulo analizaremos sólo algunas de las herramientas tecnológicas de especial significado para las indagaciones temáticas interdisciplinarias de los alumnos. Cada herramienta se examina en su versión más abarcadora, ya que se considera que sus formas particulares cambiarán drásticamente a medida que las investigaciones y los esfuerzos de desarrollo consigan producir recursos más eficientes, poderosos y económicos, basados en principios de diseño intuitivos y sencillos, que simplifiquen sustancialmente la interfaz entre el usuario y la máquina. Estas cualidades del ordenador lo convierten en una herramienta de aprendizaje particularmente valiosa para los que aprenden intuitivamente. Los programas informáticos deben estimular a los alumnos que han

sido desaventajados por utilizar más la intuición (por lo general, las niñas) al estudio de asignaturas como matemática o física, que tradicionalmente no se enseñan de una forma que apela a la intuición. Entre las herramientas que, en nuestra opinión, tendrán una perdurable importancia en los estudios temáticos interdisciplinarios se encuentran el procesador de texto, las planillas de cálculo, el CD-ROM, los multimedia y multimedia interactivo, el trabajo en red e Internet.

### **Selección y orientación**

Hace varias décadas se consideraba que el procesador de texto, los gráficos y las planillas de cálculo, el CD-ROM, los multimedia y multimedia interactivo y el trabajo en red estaban abriendo nuevos panoramas para el aprendizaje. Sus posibilidades de desarrollo en el siglo XXI podrían cambiar drásticamente la enseñanza y aumentar y expandir incuestionablemente los procesos de indagación. Estos notables recursos pueden conectar a los alumnos con el mundo, para que efectúen exploraciones esenciales y desafiantes. Las herramientas que ofrecen los ordenadores, si se emplean con imaginación, incluso ayudarían a los estudiantes a superar muchos de los estándares del currículo, estándares establecidos en épocas en que los recursos de enseñanza y aprendizaje eran más limitados.

El procesador de texto estimula diferentes formas de composición. Muchas personas que hacen escritura “electrónica” diferencian lo que se siente al escribir con el ordenador y con lápiz y papel o máquina de escribir. Los procedimientos para dar formato, fuentes y estilos de impresión, las opciones de configuración y edición, y el revisor de ortografía ofrecen al usuario un escritorio lleno de herramientas sencillas de hallar y utilizar. Su accesibilidad le permite concentrarse en la expresión de las ideas. Los alumnos pueden hacer gran cantidad de borradores de sus trabajos escritos, y guardarlos en disquetes para que puedan revisarlos y comentarlos muchos lectores, como sus compañeros, sus padres y los maestros. Los programas de procesamiento de texto hacen posible que los alumnos guarden, organicen, cotejen y compartan notas acerca de sus

exploraciones, hagan varios borradores de sus escritos y presenten copias finales, prolijas y con aspecto profesional, del trabajo individual y grupal. Cuando los procesadores de texto se combinan con programas para realizar gráficos, los alumnos pueden agregar sus propias ilustraciones e incluirlas para mejorar sus presentaciones. Las planillas de cálculo brindan la posibilidad de que los niños hagan lo mismo con los datos cuantitativos y su expresión gráfica. Las implicaciones para aprender a aprender son múltiples, como analizamos más adelante en “Aprender a aprender por medio de la informática”.

Las enormes reservas de información impresa y visual que contienen los CD-ROM literalmente traen al aula todas las bibliotecas del mundo, incluyendo muchos archivos de colecciones especiales que anteriormente estaban reservados a los eruditos. A través del CD-ROM, los alumnos que conducen una indagación en casi cualquier tema pueden reunir información de diversas fuentes primarias y secundarias.

*Cuando unos alumnos de octavo año que estudiaban la Segunda Guerra Mundial quisieron conocer los diferentes puntos de vista acerca de la contienda, le pidieron ayuda al bibliotecario de la escuela. Este primero los familiarizó con enciclopedias en CD-ROM, para ayudarlos a orientar su búsqueda y formular sus interrogantes. Los niños elaboraron numerosas preguntas pasibles de investigación: ¿Qué razones para impedir la guerra se tenían en cuenta en diferentes lugares de Estados Unidos, en 1939? ¿Cómo se compara a sus habitantes con los de Alemania? ¿Y de Gran Bretaña? ¿Y de Francia? ¿Cómo cambiaron las actitudes en 1942? ¿Qué cambio de ideologías tuvo lugar en 1945? ¿Qué sucede en la actualidad? El bibliotecario consiguió un CD-ROM con diversas colecciones de periódicos norteamericanos de las áreas metropolitanas más importantes de los años seleccionados. Asimismo, comenzó a investigar recursos similares para las poblaciones británica, alemana y francesa. A medida que continuaba la indagación, se hallaron otros recursos audiovisuales y la explicación se extendió a otros grupos de la clase. La indagación continuó durante todo el año lectivo.*

Una especial cualidad del CD-ROM es su combinación de datos auditivos, visuales e impresos. La tecnología hace posi-

ble experimentar los fenómenos según las necesidades. Las enciclopedias en CD-ROM pueden presentar recortes, imágenes simultáneas de distintos sectores o imágenes obtenidas con rayos X que ilustren el texto escrito.

Patrick Lynch (1991), de la Yale University School of Medicine, sostiene que el ordenador puede satisfacer las necesidades de aprendizaje individuales porque los alumnos interactúan con las aplicaciones, dirigiendo cada una de ellas según sus especiales intereses y preferencias. Lynch emplea los términos “hipertexto” e “hipermedia”, acuñados por Nelson en 1974 (Nelson, 1987) para designar “documentos que no siguen una secuencia” y contienen material auditivo, impreso y visual que el ordenador puede buscar, reencontrar e interconectar para formar una “red de información”. Los programas interactivos de hipermedia estimulan a los alumnos a seleccionar núcleos de estudio a partir de conjuntos de preguntas. A través de un sistema de “tarjetas” conectadas, los alumnos pueden acceder a recursos impresos, recursos gráficos y videocasetes para su estudio, en la combinación y secuencia que elijan. Pueden agregar recursos a medida que los van descubriendo, enriqueciendo el programa durante sus indagaciones. Existe aquí un notable paralelo con nuestro concepto de estudios temáticos interdisciplinarios. Las indagaciones interdisciplinarias que recomendamos se orientan especialmente a guiar a los estudiantes a través de la exploración de preguntas e ideas en formas no secuenciales, consultando diversos materiales a través de variadas modalidades de aprendizaje. A lo largo de la actividad, los alumnos descubren pautas significativas en las redes de información que construyen e interpretan. La informática puede asistir en este proceso, ayudándolos a desarrollar los hábitos mentales que consideramos centrales para un aprendizaje autónomo que dure toda la vida.

Una variedad cada vez mayor de programas interactivos multimedia producidos comercialmente posibilita que los estudiantes interactúen con personas, lugares, objetos y fenómenos que por lo general no son accesibles para la gente común. Algunos programas multimedia incitan a los alumnos a realizar experimentos que anteriormente se hacían sólo en laboratorios de investigación provistos de equipo altamente sofisticado y costoso. Por ejemplo, los programas interactivos multimedia

les permiten a los alumnos explorar un objeto sobre el que no actúa la ley de gravedad, alterar las variables de un ecosistema para determinar los efectos en los habitantes y en el hábitat, examinar demostraciones de teoremas matemáticos, aplicar principios de diseño para crear soluciones a problemas arquitectónicos y mecánicos, efectuar una disección y una intervención quirúrgica simuladas, hacer experimentos con réplicas de sustancias peligrosas e incluso experimentar algunos aspectos de la vida en el pasado, en el presente y en el futuro. Muchos de estos programas incitan a los alumnos a asumir un rol de detective para investigar preguntas acerca de la experiencia humana, de todas las formas de vida y del mundo físico.

Sally Narodick y el Equipo de Educación de la Edmark Corporation (1992) proponen una serie de criterios claros para seleccionar software para los alumnos, tomados de estudios acerca de software educativos para niños pequeños. Los requisitos también son válidos para alumnos mayores e incluso para todas las personas que utilizan software educativos para el aprendizaje. Formulados en las primeras épocas del desarrollo del software, siguen siendo pertinentes y útiles:

1. *¿Se puede usar el software individualmente, de forma sencilla e independiente?* Narodick y sus asociados prefieren que las instrucciones se den oral y gráficamente, ya que la habilidad de lectura no es un requisito para el aprendizaje asistido por ordenador.
2. *¿El software posibilita la exploración?* En este punto, la idea es que el usuario debe poder controlar el ritmo y la velocidad del software. Incluso, este debe estimular a los alumnos a experimentar y pensar creativamente acerca de lo que están haciendo.
3. *¿Puede el software "crecer" con el alumno?* Los programas de software que son apropiados desde el punto de vista del desarrollo permiten a los alumnos explorar variados conceptos de diferentes formas y diferentes niveles de complejidad.
4. *¿El software proporciona una reacción inmediata a cada selección?* Los alumnos deben poder usar la pantalla completa, explorando diferentes componentes de la presentación visual y recibiendo respuestas inmediatas.

5. *¿Es el software técnicamente sofisticado?* Los programas deben apelar a las multisensoriales formas de aprender de los alumnos. Deben usarse exhaustivamente las posibilidades del ordenador de hacer presentaciones impresas, auditivas y con imágenes fijas y móviles, para captar y mantener la atención del usuario.
6. *¿El software es apropiadamente desafiante?* Los programas que vale la pena usar incitan a una exploración constante. Idealmente, no deberían imponer un techo a las posibilidades de aprendizaje a través de su uso.
7. *¿Es el programa vivaz y entretenido?* Este criterio se refiere a la capacidad del programa para estimular a los alumnos a “usar su imaginación, explorar y reír” (Narodick et al., 1992, p. 7).
8. *¿Contribuye a la autoestima de los alumnos?* Todos los estudiantes deben sentirse exitosos y acrecentar sus potencialidades a través del aprendizaje. Los mejores programas *guían* a los alumnos a encontrar respuestas a las preguntas en lugar de darles la respuesta, y siempre dan una retroalimentación positiva y constructiva a las respuestas de los estudiantes.

Las herramientas de hipertexto e hipermedia, que se usan comercialmente para crear los programas multimedia mencionados, también están disponibles para el maestro y el estudiante. Son cada vez más sencillas de crear y usar. Su especial valor es su capacidad para lograr que los recursos sean accesibles y comprensibles para los estudiantes. Cuando los maestros crean programas de hipertexto e hipermedia para sus alumnos, seleccionan y delimitan la presentación de recursos a fin de evitar el sentimiento de frustración de los niños al tener que vérselas con cantidades de datos que pueden resultar abrumadoras para el investigador novel, sin dejar por ello de proporcionar suficiente estímulo para motivarlos a manejarse con gran cantidad de información extraña. Por ejemplo, en un octavo año, en el estudio temático del *Conflicto étnico* en los Estados Unidos durante la Primera Guerra Mundial, un programa de hipermedia muy bien diseñado ofrece a los alumnos diversos artículos aparecidos en diferentes periódicos de todo el país en los años 1917 y 1918 acerca de los germano-

norteamericanos, una selección de cartas y diarios escritos por tales personas durante esa época y vídeos documentales sobre la participación de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial. Estos vídeos tratan los problemas de desconfianza de los alemanes (por ejemplo, la denominación oficial del sarampión alemán como “sarampión de la libertad”, y del perro salchicha, como “mascota de la libertad”). El mismo tipo de selección y orientación presentaría fuentes primarias accesibles a alumnos que buscan pautas de prejuicios étnicos hacia los norteamericanos de origen japonés durante la Segunda Guerra Mundial.

Los docentes que quieren que los alumnos consulten fuentes sobre un tema como *Migración* pueden construir una HyperCard que incluya algunas de las preguntas principales y subpreguntas que ellos y los alumnos haya identificado, con acceso a vídeos, mapas, tablas de datos, narraciones orales, leyendas, dibujos y otros recursos que contengan indicios de las pautas de migración de las personas o los animales que se estudian. En efecto, el hipermedia permite a los maestros y los alumnos recoger y acceder a cualquiera de los tipos de recursos que se analizan en este capítulo.

La realidad virtual brinda la oportunidad de que algunas experiencias extraordinarias sean accesibles para personas comunes. Los alumnos pueden visitar lugares que anteriormente habían estado reservados para los más ricos o la elite, o eran inaccesibles para los seres humanos, y entrar en ellos mediante la estimulación de todos los sentidos. Por ejemplo, podrán caminar por una simulación tecnológica del palacio de Versailles o el Taj Majal; visitar un bosque tropical brasileño o el desierto del Sahara; entrar en el sistema circulatorio humano, trasladándose con la corriente sanguínea por las arterias, las venas y los órganos vitales, o bien mirar el interior de un volcán en erupción o experimentar un terremoto. La inmersión en estos entornos simulados puede compensar las limitaciones impuestas por dificultades de aprendizaje o discapacidades físicas.

Por supuesto, no existen sustitutos para la experiencia directa de los alumnos con un recurso en tiempo real. Pero poniendo al alcance de todos los alumnos recursos remotos, singulares y valiosos, la tecnología puede efectivamente igualar las oportunidades de usar materiales que antes no estaban disponibles ni siquiera para los más ricos y privilegiados.



El trabajo en red conecta electrónicamente a personas muy distanciadas entre sí, en todo el mundo. La tecnología da la posibilidad de comunicarse con otras personas, en forma instantánea o a través del tiempo, a estudiantes de aldeas, ciudades, metrópolis, “barrios” y guetos de áreas metropolitanas, e incluso áreas remotas del mundo. Las consecuencias de una red interestadual, interregional e internacional para los estudios temáticos interdisciplinarios son enormes. Los estudiantes conectados en red pueden colaborar, aportar sus preguntas y compartir sus ideas. A través de “conversaciones electrónicas”, pueden compartir sus conocimientos, recursos, preguntas y perspectivas. El uso de la tecnología para vincular a las personas en un aprendizaje colaborativo de este tipo puede servir para desarrollar percepciones, valores y apreciaciones multiculturales como una consecuencia natural de las experiencias comunes de los alumnos durante esa búsqueda de conocimiento, información y verdad que es el proceso de indagación.

De todas las herramientas que brinda la informática, la más útil para la indagación es Internet, y especialmente la *World Wide Web* (WWW). Los educadores a menudo desprecian la forma en que las herramientas electrónicas tienden a impulsar la enseñanza y el aprendizaje, mientras deberían estar ayudándonos a resolver problemas de enseñanza donde los métodos convencionales no han sido de utilidad. El reino del ciberespacio conocido como la *Web* ofrece una prometedora forma de resolver un problema de larga data de la indagación: la dificultad de acceder a los recursos.

Los investigadores expertos pronto les hacen saber a los que recién se inician que, no importa cuánto nos intrigue una pregunta, será inútil indagar acerca de ella si no podemos acceder a recursos significativos pertinentes a la cuestión. No hace mucho tiempo, las únicas personas que podían hacer estudios exóticos eran investigadores subvencionados que pudieran trasladarse físicamente a bibliotecas, archivos y laboratorios distantes para encontrar materiales, equipo y personas necesarias para sus exploraciones. Pero actualmente, gracias a la WWW, hay muchos lugares, incluyendo bibliotecas, archivos, laboratorios, etc., que cualquier viajero puede visitar en la mágica carpeta que proporciona un ordenador conectado a Internet. Para maestros y alumnos, esta herramienta aumenta expo-

nencialmente la variedad y la cantidad de recursos disponibles para casi todos los estudios. Por supuesto, en el entorno de libertad propio de Internet, hay sitios desagradables, no éticos e incluso repugnantes, pero no deben hacernos perder de vista el gran valor de innumerables sitios que poseen información e ideas útiles. El seguimiento a través de monitores electrónicos que maestros y padres pueden hacer de los viajes que los niños realizan por Internet es más sencillo que el control de sus viajes a través de, por ejemplo, la literatura pornográfica.

Si se utiliza inteligentemente, conforme con valores éticos, la informática puede convertirse en una ayuda para la democratización de la educación. Como recurso para indagaciones interdisciplinarias, esta tecnología cada vez más sofisticada puede contribuir a que las indagaciones de los estudiantes sean más profundas.

### **Aprender a aprender con la informática**

Como indicamos en el apartado anterior, la informática tiene la capacidad de apelar a modalidades de pensamiento simbólicas, afectivas y basadas en imágenes. Sus cualidades multimodales permiten al estudiante determinar qué forma emplear; también aumentan sus oportunidades de desarrollar otras modalidades. La tecnología puede ayudarnos a “ver” el sonido presentando tonalidades en forma gráfica, y “escuchar” las imágenes visuales a través de la representación electrónica de los sonidos asociada con imágenes visuales móviles o fijas. La realidad virtual permite la estimulación cinestésico-sensorial y audiovisual. Las “conversaciones electrónicas” que traspasan fronteras políticas y culturales no pueden dejar de involucrar las dimensiones afectivas de la cooperación, la competencia, las relaciones interpersonales y las interacciones culturales. El propio carácter de la informática se dirige al pensamiento intuitivo y lo estimula, aunque el contenido se presente de forma analítica. A medida que se desarrollan todas estas habilidades, el estudiante se vuelve más experto, y en muchos aspectos, “más inteligente”.

Hoy en día, el desarrollo de estas habilidades ha adquirido tanta importancia como el de la lectura, la escritura y el cálculo.

lo. Además de las habilidades básicas requeridas para usar un ratón y un teclado, para trabajar con el sistema operativo del ordenador, el uso de varios programas (entre ellos, el procesador de texto, la presentación e Internet) y operar elementos tales como impresoras, disqueteras externas y escáner, son habilidades cruciales para un uso exitoso de la tecnología al conducir, registrar e informar indagaciones, las de buscar y navegar, así como organizar visualmente. La capacidad subyacente es el pensamiento verbal-lógico y visual.

*Buscar y navegar.* Enseñar a los alumnos a buscar en la WWW significa ayudarlos a que aprendan a efectuar asociaciones y vincular ideas en jerarquías conceptuales, y familiarizarlos con útiles procedimientos de búsqueda, directorios y herramientas de referencia.

*Un grupo de niños de cuarto año estaba explorando la sección de producto de una cadena de supermercados en su barrio. Una de sus primeras preguntas fue ¿Qué productos se venden en el mercado de nuestro barrio? El primer paso —muy acertado— fue buscar e investigar la página Web del supermercado. Esta les proveyó de información acerca de los productos especiales de los que se hacía publicidad para esa semana y de un par de recetas para estimular la compra de esos productos. Esto suscitó preguntas que la página no respondía, como ¿Por qué las frutillas cuestan mucho más que cualquier otra fruta? A continuación, la dificultad que se presentó fue dónde seguir buscando. Entonces el maestro tuvo que proporcionar descriptores (rol de maestro director) o ayudarlos a que ellos mismos mencionaran descriptores con los cuales pudieran encontrar otros sitios (rol de maestro guía y maestro mentor). Asumiendo el rol de maestro guía, el docente pidió a los alumnos que hicieran una lista de las palabras con las cuales podrían encontrar información sobre las frutillas. Los alumnos sugirieron “frutillas” y lo anotaron. Entonces el maestro les preguntó si sabían dónde crecen las frutillas: ellos hicieron la asociación con California y escribieron el nombre de ese estado. Entonces el maestro les preguntó cuáles eran los factores que influían en el crecimiento de una fruta. Los estudiantes respondieron: “El clima”, y anotaron esa palabra. El maestro les hizo pensar en cómo había sido el clima en California los últimos meses. Esto dejó*

*perplejos a los alumnos, que entonces advirtieron que necesitaban información acerca del clima en California. Pero ¿cómo obtenerla?*

En lugar de darles el sitio de Web NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), <www.noaa.gov>, como podría hacer un maestro director, quien procuraría que los niños encuentren la fuente de esta información de forma rápida y sencilla, este docente —que era un maestro guía— sugirió que usaran algunos buscadores:

Alta Vista <www.altavista.com>

Excite <www.excite.com>

HotBot <www.hotbot.com>

Infoseek <www.infoseek.com>

Lycos <www.lycos.com>

Webcrawler <www.webcrawler.com>

También les propuso que ampliaran la lista de descriptores buscando el *Roget's Thesaurus* en <www.thesaurus.com> y buscaran información acerca de las frutillas en *Encyclopedia Britannica* en <www.eb.com>.

*Ahora los alumnos tenían muchas opciones para buscar: “frutillas”, “California”, “clima”. Cuando obtuvieron información acerca de lo que las frutillas necesitan para crecer y la influencia que ejercen en el clima las corrientes ecuatoriales asociadas con altas presiones atmosféricas, llamadas El Niño, comenzaron a interrelacionar las variables del clima, las condiciones de crecimiento, la disponibilidad de sustancias alimenticias y los precios del mercado. En este punto, el maestro sugirió que organizaran sus ideas en un diagrama jerárquico (esto se tratará en el próximo apartado, referido a la organización visual). En la primavera del año escolar, una clase de estudiantes de sexto año visitó una reserva natural local donde algunos de los alumnos ya habían estado en el anterior mes de junio. Estos últimos alumnos advirtieron que faltaba algo: “¿Dónde se han ido los colibríes?”. Encontraron que los colibríes que pasan los meses de verano en la zona central de Texas en invierno migran hacia el sur, a México y otras partes de América Central. Esto*

*los llevó a preguntarse acerca de cómo esos pequeños pájaros pueden hacer viajes tan largos. Entonces usaron el término más obvio para buscar, “colibríes”, y encontraron <[www.derived.com/~lanny/hummers](http://www.derived.com/~lanny/hummers)>, donde había información acerca de la aerodinámica de las alas de estos pájaros. La siguiente pregunta fue ¿En qué se diferencian las alas y la forma de volar de los colibríes, de las de otros pájaros? Este pensamiento comparativo requería pasar a una categoría mayor: el vuelo de los pájaros. Este descriptor los llevó al sitio Audubon Web, <[www.Audubon.org](http://www.Audubon.org)>, donde encontraron más referencias a la aerodinámica de las alas de los pájaros y las pautas de migración. Al expresar sus preguntas, los alumnos pudieron definir las categorías conceptuales necesarias para buscar en la Web de forma productiva.*

Es fácil perderse en Internet. Con sólo hacer clic en un botón que parece interesante, los alumnos pueden desviarse a un lugar muy lejano de la fuente de respuestas para las preguntas que usted ha formulado. Las preguntas pueden servir de anclaje, de modo que es útil tenerlas delante, por decirlo de algún modo, como referencia inmediata, y para poder recordar las variables del tema que se estudia.

En un estudio acerca de la educación en la América rural del siglo XIX, realizado por sexto año, el maestro y los alumnos formularon series de preguntas, con preguntas centrales y subpreguntas, como se detalla a continuación (Babb, 1998).

1. ¿Cómo influyeron en su uso las características físicas de la escuela de una sola aula, tanto en el pasado como en el presente?
  - ¿Dónde estaban situadas, en Texas central, las escuelas de una sola aula?
  - ¿Quién construyó y mantuvo estas escuelas?
  - ¿Dónde fueron construidas y establecidas?
  - ¿En qué se han convertido esos edificios en la actualidad?
2. ¿Cómo era un día de la vida de un estudiante en una escuela de una sola aula?
  - ¿Quiénes eran los alumnos?
  - ¿Cómo era el horario diario?

- ¿Dónde almorzaban los alumnos, y en qué consistía su almuerzo?
- ¿Cómo se entretenían?
- ¿Cómo se podrían comparar sus responsabilidades con las de los estudiantes actuales?
3. ¿Quién enseñaba en esas escuelas?
- ¿Cuáles eran los requisitos para ser maestro, y cómo se les retribuía?
- ¿Cómo debían los maestros comportarse y vivir en la comunidad?
- ¿Cuáles eran las responsabilidades del maestro, tanto dentro como fuera del aula?
- ¿Cómo y por qué cambiaba a través del tiempo el perfil del docente de estas escuelas?
4. ¿Cómo puede compararse esta escuela con la educación actual?
- ¿Qué lecciones se les enseñaba a los alumnos?
- ¿Qué métodos de enseñanza se empleaban?
- ¿Cómo el maestro podía dar clase a varios años en una sola aula?
- ¿Cómo imponía disciplina a los alumnos, y qué castigos había?
- ¿El trabajo de la escuela presentaba más desafíos que las clases actuales?
5. ¿Qué papel desempeñó la escuela de una sola aula en la educación de Texas?
- ¿Cuándo comenzó esta escuela, y por qué?
- ¿Cómo cambió a lo largo del tiempo la administración de estas escuelas?
- ¿Por qué estas escuelas existen actualmente, y qué éxito tienen?
- ¿De qué formas, si existe alguna, la práctica educativa actual puede beneficiarse del estudio de la histórica escuela de una sola aula?

Los alumnos buscaron los recursos manteniendo estas preguntas en primer plano, y de ese modo se concentraron en las variables fundamentales de su estudio: la construcción de la escuela, su población, las características del maestro, los currículos, etcétera.

*Organización visual.* Será beneficioso para los alumnos que se les enseñe a organizar visualmente la información reunida, para hacer manifiestas las conexiones entre las ideas. La red conceptual es una herramienta empleada con frecuencia para mostrar las muchas conexiones existentes entre las ideas. Otra es el diagrama de Venn, que ayuda a establecer categorías, al identificar los rasgos comunes de las cosas que se comparan. Con menos frecuencia se utiliza el mapa conceptual, que distingue las ideas menores, las de mediana importancia y las más amplias.

*Los alumnos que estudiaban las razones por que las frutillas fueran tan caras en el supermercado pudieron desarrollar sus ideas registrando visualmente la jerarquía de sus conceptos. A medida que exploraban el problema, iban tomando nota de sus asociaciones. Pero no las registraban azarosamente o en una simple lista de ideas; las relacionaron entre sí para mostrar sus categorías de significado. De allí, vieron que aunque habían comenzado con las frutillas, derivaron en una categoría de orden superior al relacionar el clima con la producción, lo que, a su vez, los llevó a una categoría aun superior al relacionar la producción con el precio. A medida que elaboraron su mapa conceptual los alumnos descubrían grandes cuestiones, algunas de las cuales los ayudaron a establecer informadas hipótesis para examinar.*

Como ya hemos mencionado en este capítulo, los programas de procesamiento de texto permiten a los estudiantes crear muchos borradores de sus trabajos escritos, y corregirlos, ayudándose mutuamente, a medida que se lleva adelante el proceso de escritura. Cuando trabajan en red, los alumnos comparten sus producciones creativas y sirven de críticos unos de otros, ofreciendo respuestas y elaborando preguntas para una retroalimentación constructiva.

Los programas de confección de gráficos permiten a los estudiantes incorporar datos tomados de la experimentación directa o de fuentes secundarias, los cuales de inmediato se convierten en gráficos y tablas que llevaría mucho tiempo confeccionar a mano. La indudable ventaja es que se reduce el tiempo entre la recolección de datos y la posibilidad de su interpretación.

Quizá la más perdurable contribución que la tecnología puede hacer al aprendizaje deriva de su estímulo a la creación. Los alumnos pueden hacer y corregir animaciones, ya sea individualmente o en grupos pequeños que trabajan cooperativamente. Las fotografías y los gráficos se pueden escanear en un texto impreso. Los vídeos pueden importarse en hipertextos. La informática ofrece muchas posibilidades para síntesis creativas y presentación de hallazgos de la investigación.

Si los alumnos graban una entrevista, fotografían un acontecimiento, filman un experimento, construyen un hipertexto y usan alguna combinación de herramientas tecnológicas para reunir datos durante su indagación o para hacer la síntesis de sus hallazgos y presentarlos a través de una actividad final, estarán usando procesos de pensamiento cada vez más complejos. El empleo de la tecnología para elaborar materiales que comuniquen su aprendizaje requiere que planifiquen al igual que los maestros, teniendo presentes las necesidades de su público mientras trabajan con el lenguaje y las ideas del contenido que han seleccionado. Si se efectúa bien, los productos de los alumnos tendrán un aspecto profesional, de alta tecnología, que será por sí misma una recompensa para los que la han confeccionado.

*Un grupo de alumnos de primer año disfrutó mucho de la conversación con un autor de libros con ilustraciones que habían leído con su maestro. Uno de los padres filmó esas conversaciones y les mostró los vídeos a los niños. Entusiasmados por estas imágenes, los niños pidieron ayuda para hacer una "película" de sus "Conversaciones con escritores". Uno de ellos pensó que esas conversaciones no podrían entenderse sin leer los libros, y sugirió que se agregara a las entrevistas una presentación de las historias. Otro niño recordó los programas de narraciones que habían usado, en los cuales las ilustraciones servían como "botones" para brindar información contextual complementaria. De modo que, con la ayuda de muchos alumnos de quinto año que habían creado programas multimedia, los niños y el maestro hicieron su propia versión de libros vivientes. Escanearon ilustraciones tomadas de los libros mismos, decidieron qué segmentos de la ilustración incluirían en el programa, crearon ilustraciones adicionales para extender el*



*texto y agregaron vídeos de las entrevistas de los niños con el autor. Como observó uno de los alumnos, el programa se parecía a los que había visto en televisión, en los cuales el autor habla de la historia después que se la narra. Estos alumnos de primer año les mostraron el programa completo a otros niños de la escuela. Su presentación, con una proyección en pantalla grande, fue lo más destacado en una reunión de la junta directiva de una escuela local.*

No hace falta que los proyectos que usan las herramientas electrónicas de la tecnología para presentar el trabajo de los alumnos sean tan ambiciosos como los antes descritos. La clave para aprender a aprender a través de la tecnología es su uso para construir y comunicar significados. No tiene mucho sentido usar el equipo electrónico indebidamente para hacer lo que hacen bastante bien un papel, un lápiz o una pizarra. Pero cuando se necesita un procedimiento inmediato, multidimensional y multimodal para esclarecer diferentes tipos de datos, grandes cantidades de información, contenidos complejos o ideas abstractas, los ordenadores son herramientas con especiales ventajas para la enseñanza y el aprendizaje.

## **Referencias bibliográficas**

- Arnheim, R. 1969. *Visual thinking*. Berkeley, University of California Press. [*El pensamiento visual*. Barcelona, Paidós Ibérica, 1986.]
- Babb, L. 1998. *Teacher's guide to the Van Raub Schoolhouse*. Original inédito.
- Educational Testing Service. 1997. *Educational Testing Service 1997 Annual Report*. Princeton, NJ, Educational Testing Service.
- Kyvig, D. y Marty, M. A. 1982. *Nearby history: Exploring the past around you*. Nashville, TN, American Association for State and Local History.
- Lynch, P. 1991. *Multimedia: Getting started*. Sunnyvale, CA, Publix Information Products for Apple Computer.
- McKim, R. H. 1980. *Experiences in visual thinking*. Monterrey, CA, Brooks/Cole, (2ª edición).
- Narodick, S. y el Education Team. 1992. *Parent's guide to educational software for young children*. Redmond, WA, Edmark Corp.

- Nelson, T. 1987. *Dream machine/computer lib.* Redmond, WA, Tempus Books.
- Tufte, E. 1983. *The visual display of quantitative information.* Cheshire, CT, Graphics Press.
- . 1990. *Envisioning information.* Cheshire, CT, Graphics Press.
- . 1997. *Visual explanations.* Cheshire, CT, Graphics Press.

