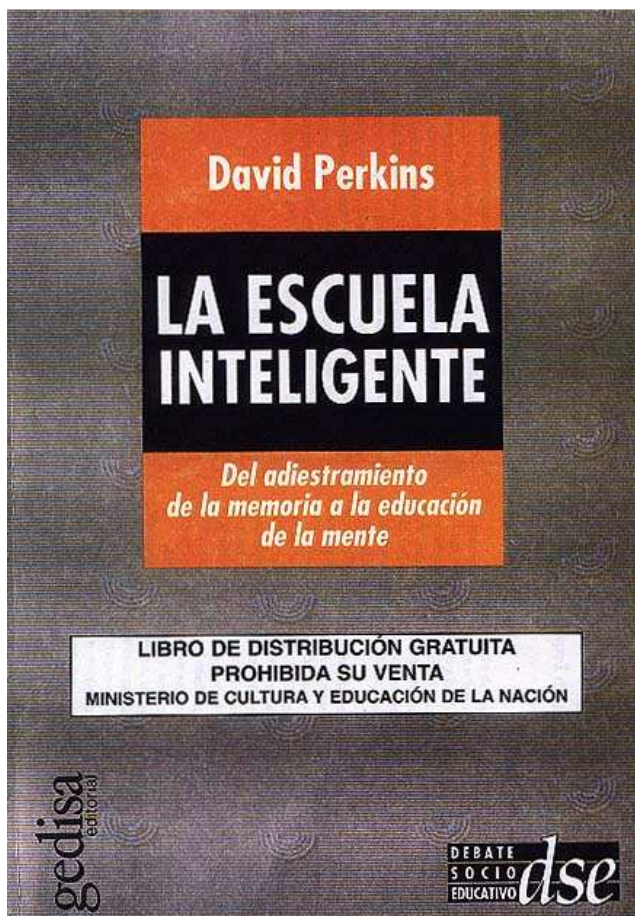


LA ESCUELA INTELIGENTE

Del adiestramiento de la memoria a la
educación de la mente

David Perkins



EDITORIAL GEDISA

Barcelona, 1997

Este material se utiliza con fines
exclusivamente didácticos

ÍNDICE

Agradecimiento	13
1. La escuela inteligente	15
Cómo usar lo que sabemos	16
Las metas: hacia un conocimiento generador	17
Los medios: el aprendizaje reflexivo	20
Los antecedentes: las oscilaciones del péndulo	21
Las perspectivas: poner en práctica lo que sabemos	24
Las conexiones: los problemas vistos desde una nueva perspectiva	26
La misión: escuelas inteligentes	29
2. Las campanas de alarma	31
Una deficiencia: el conocimiento frágil	32
Una deficiencia: el pensamiento pobre	38
Una causa profunda: la teoría de la búsqueda trivial	41
Una causa profunda: la teoría que privilegia la capacidad	44
Una consecuencia: la erosión económica	47
Definición del problema	50
3. La enseñanza y el aprendizaje: la Teoría Uno y más allá de la Teoría Uno	52
Introducción a la Teoría Uno	53
La crítica devastadora emprendida por la Teoría Uno	54
Tres formas de aplicar la Teoría Uno	61
El cuco del conductismo	65
Más allá de la Teoría Uno	67
La elección más importante: qué pretendemos enseñar	75
4. El contenido: hacia una pedagogía de la comprensión	79
¿Qué significa comprender?	81
La comprensión y las imágenes mentales	84
Niveles de comprensión	88
Representaciones potentes	92
Temas generadores	96
Un ejemplo sobre la enseñanza de la comprensión	98
5. El currículum: la creación del metacurrículum	102
La idea del metacurrículum	103
Niveles de comprensión	107
Lenguajes del pensamiento	109
Pasiones intelectuales	116
Imágenes mentales integradoras	119
Aprender a aprender	120
Enseñar a transferir	123
Un ejemplo sobre la enseñanza del metacurrículum	129
6. Las aulas: el papel de la inteligencia repartida	133
La inteligencia repartida	135
La cognición repartida en el aula	137
El efecto oportunista	145
¿Quién es el jefe y en qué momento lo es?	149
Un ejemplo de la enseñanza centrada en la persona más el entorno	152
7. Motivación: la economía cognitiva de la educación	156
La idea de economía cognitiva	157
La moderada economía cognitiva de las aulas convencionales	160

La creación de una economía cognitiva intensa	164
La reestructuración de la escuela: una revolución económico-cognitiva	168
El examen equivocado	172
El examen correcto: la idea de evaluación auténtica	174
El encuentro entre la economía cognitiva y la economía monetaria	177
Un ejemplo del progreso hacia una economía cognitiva intensa	180
8. Jardines de la victoria para revitalizar la educación	183
Una reseña de la enseñanza y el aprendizaje óptimos	184
Ejemplo 1: tutoría experta	187
Ejemplo 2: biología para jóvenes investigadores	189
Ejemplo 3: historia para pensadores	191
Ejemplo 4: un libro del pasado	193
Ejemplo 5: un metacurso para programar ordenadores	195
Ejemplo 6: Jaime Escalante	197
La escuela inteligente es algo muy especial	200
9. El desafío de un cambio en gran escala	203
Afrontar las necesidades de la escala	205
Poner en funcionamiento el cambio	208
Desarrollar un profesionalismo reflexivo	217
Lo que sabemos basta para cambiar	224
Apéndice: Lista de control para el cambio	229
Bibliografía	245
Índice temático	255

6. LAS AULAS

El papel de la inteligencia repartida

Este es el relato de los tres cuadernos de Alfredo. El primero lo comenzó a los quince años, cuando él y sus compañeros estudiaban la Liga de las Naciones y las Naciones Unidas en la clase de historia. Al profesor le interesaba estimular el pensamiento de los alumnos y Alfredo, que era reflexivo por naturaleza, anotaba en el cuaderno toda la información sobre ambas organizaciones, agregando sus propias ideas sobre lo que había pasado, por qué había pasado y cuál era su significado.

Pero sucede algo extraño con el cuaderno de Alfredo. Lo que allí se registra no cuenta como parte de lo aprendido. A sólo dos semanas del examen final, Alfredo se asegura de que todo lo que ha escrito en el cuaderno también esté en su cabeza, ya que la evaluación será a libro cerrado (incluyendo la redacción). Lo escrito en el cuaderno, aunque signifique un esfuerzo por organizar la información y una buena dosis de pensamiento, simplemente no cuenta. El esfuerzo cognitivo le reportará, indudablemente, algunos beneficios secundarios, como recordar el contenido de la materia. Pero el cuaderno en sí mismo no tiene ningún valor para el examen.

Alfredo lleva un segundo cuaderno sobre la serie épica de Mazmorras y Dragones, un juego en el que también participan sus amigos. La índole de este cuaderno es muy diferente de la del primero. Por ejemplo, el diagrama de las mazmorras, las notas acerca de los principales peligros, etcétera, forman parte de lo que Alfredo ha aprendido. Cuando no recuerda algo, lo busca en el cuaderno. Pero éste no es el único recurso; también lo son los amigos, con los cuales intercambia información y opiniones. A diferencia de lo que sucede en el aula, en Mazmorras y Dragones los jóvenes cooperan, compiten entre sí y cada uno confía en el pensamiento y en los conocimientos de los demás.

El tercer cuaderno de Alfredo comienza quince años más tarde, cuando ya es un joven ingeniero integrante de un equipo técnico encargado de diseñar un nuevo puente sobre el río Hudson. El equipo no sólo está compuesto por personas interesadas en lo que hacen, sino por un conjunto de apoyos físicos que sustentan la cognición. El cuaderno de Alfredo, que rebosa de ideas y especificaciones, se complementa con un sistema de diseño por computación, libros especializados en el tema que incluyen un buen número de reglamentos, publicaciones periódicas sobre los últimos avances de la ingeniería, memorandos que intercambian los miembros del equipo, una maqueta del puente, calculadoras manuales, etcétera.

Comparada con el juego de Mazmorras y Dragones, o con la profesión de ingeniero, el aula tradicional comienza a parecer un lugar extraño. En muchos sentidos, la escuela se dirige decididamente a lo que podríamos denominar “el sistema de la persona sola”. La persona sola es la que adquiere conocimientos y habilidades, resuelve problemas matemáticos, escribe composiciones y en lugar de recurrir a fuentes de fácil acceso, guarda todo el conocimiento y la habilidad en la cabeza.

Es dable alegar que al menos se estimula a los niños a que elaboren sus ideas por medio del lápiz y el papel, de modo que hasta cierto punto las escuelas reconocen la importancia de los apoyos físicos en la cognición. Bueno, a veces no la reconocen. Si se lo piensa con detenimiento, el lápiz y el papel tolerados en los exámenes cumplen otros propósitos. En realidad, lo que se está estimulando no es el hecho de volcar el pensamiento en el papel sino el de mostrar el pensamiento en el papel. El lápiz y el papel no son vehículos potentes que dan apoyo a la cognición sino simples adminículos que comunican al maestro lo que el alumno tiene en la cabeza.

También cabe alegar que hay exámenes a libro abierto. Sí. Los exámenes a libro abierto señalan la dirección correcta, pues reconocen que en el mundo fuera de las aulas las personas obtienen información de toda clase de fuentes. Pero no por ello dejan de ser una honrosa excepción a la tendencia mayoritaria.

Lo que se opone a la persona sola es, metafóricamente hablando, “la persona más el entorno”. La modalidad de operar solo –sin colaboración, sin recursos físicos externos y sin información proveniente de afuera– no es la habitual. Normalmente, sea en sus hogares, en los lugares de trabajo o de recreación, la gente funciona según distintas versiones de la “persona más el entorno”, haciendo uso intensivo de la información y de los recursos físicos, y también de la acción y la dependencia recíprocas con los otros.

Esto no sucede por casualidad. Los seres humanos funcionan como personas más el entorno porque eso les permite desarrollar mejor sus aptitudes e intereses.

La inteligencia repartida

Además de las escuelas, la teoría y la experimentación psicológicas son, lamentablemente, otro bastión de la perspectiva basada en la persona sola. La pregunta clásica de la psicología es: “¿Qué sucede en la mente?” o, desde la perspectiva de la psicología conductista de B. F. Skinner (que no cree en la mente): “¿Cómo reacciona el organismo del individuo a los estímulos?”. Al igual que en las aulas, estos experimentos se realizan con un mínimo de apoyo físico y social para el sujeto. Los investigadores se preguntan qué puede hacer un sujeto con un equipamiento mínimo y, ciertamente, sin la ayuda de otra persona. Desde luego, no todos piensan lo mismo, pero estas excepciones no bastan para impugnar la realidad de la tendencia.

Algunos sectores, sin embargo, han cuestionado esta perspectiva del organismo humano centrada en la persona sola, proponiendo nuevos criterios. Roy Pea, de la Northwestern University, ha escrito recientemente sobre lo que llama “la inteligencia repartida”. Otros –entre los que me incluyo– también nos hemos ocupado del tema. Sostenemos que la cognición humana óptima casi siempre se produce de una manera física, social y simbólicamente repartida. Las personas piensan y recuerdan con la ayuda de toda clase de instrumentos físicos e incluso construyen otros nuevos a fin de obtener más ayuda. Las personas piensan y recuerdan socialmente, por medio del intercambio con los otros, compartiendo información, puntos de vista y postulando ideas. ¡El trabajo del mundo se ha hecho en grupo! Por último, las personas sustentan sus pensamientos en virtud de sistemas simbólicos socialmente compartidos: el habla, la escritura, la jerga técnica propia de cada especialización, los diagramas, las notaciones científicas, etcétera.

“Cognición repartida” nos parece un término más moderado que “inteligencia repartida” para denominar esta dispersión del funcionamiento intelectual a través de instrumentos físicos, sociales y simbólicos. Pero Roy Pea usa el término “inteligencia” de un modo más estimulante. Tomada en sentido lato, la inteligencia se refiere simplemente al funcionamiento cognitivo eficiente. Y aquí es la inteligencia la que está en juego. Los seres humanos funcionan de manera más inteligente según la modalidad de la persona más el entorno y no según la de la persona sola.

Sin duda, los defensores del concepto clásico de inteligencia van a poner el grito en el cielo: “Esa no es la verdadera inteligencia. La verdadera inteligencia se encuentra en la cabeza de la gente. Lo que usted dice se halla en la calculadora o en el cuaderno, pero no en el individuo”. El argumento podría refutarse de la siguiente manera: “Pero la persona-con-la calculadora-y-el cuaderno constituye el verdadero sistema en funcionamiento. El sistema de la persona más el entorno es el que logra que se hagan las cosas en el mundo. Y su inteligencia es más apropiada que la de la persona sola.”

Otro aporte significativo a la idea de la inteligencia o cognición repartida proviene de Gavriel Salomon, investigador de la Universidad de Arizona, quien observó y analizó durante años el papel desempeñado por las tecnologías en el aprendizaje, y escribió sobre el tema junto con Tamar Globerson y conmigo. En primer lugar, dichos autores establecen una diferencia entre los efectos *con* la tecnología y los efectos *de* la tecnología, incluyendo no sólo el ordenador y la televisión, sino otras más comunes como el lápiz y el papel. Los efectos de la tecnología consisten en lo que queda una vez que la dejamos atrás. Por ejemplo, es posible que ahora hable con más fluidez porque he escrito algunos párrafos. Los efectos con la tecnología consisten en la habilidad que se adquiere cuando disponemos de la tecnología; por ejemplo, volcar los pensamientos en el papel, escribir con un procesador de palabras, comunicarnos por medio de sistemas de telecomunicación, etcétera. Ambos efectos son parte del fenómeno de la persona más el entorno y es conveniente buscarlos.

Podemos resumir la perspectiva de la persona más el entorno en dos principios:

1. El entorno –los recursos físicos, sociales y simbólicos que se hallan fuera de la persona– participa en la cognición no sólo como fuente de suministros y receptor de productos, sino como vehículo del pensamiento. El entorno, en un sentido real, es verdaderamente una parte del pensamiento.
2. El remanente del pensamiento –lo que se aprendió– se encuentra en la mente del alumno y también en la disposición del entorno. No obstante, se trata de un aprendizaje genuino. El entorno, en un sentido real, sostiene parte del aprendizaje.

Estos preceptos comportan una postura muy diferente de la que predomina en las aulas convencionales respecto del cuaderno de Alfredo. El cuaderno es el escenario del pensamiento y el receptáculo del aprendizaje. Alfredo no sólo piensa y registra sus pensamientos allí sino que piensa *con* y *por medio* del cuaderno. No solamente ha aprendido aquello que escribió y recuerda. Alfredo –la persona más el

entorno— funciona con su cuaderno, que es un recurso disponible. Lo que está en el cuaderno, lo recuerde o no la persona sola, forma parte de lo que aprendió la persona más el entorno.

Por cierto, esto no significa que guardar el conocimiento en los cuadernos resulte más conveniente que hacerlo en la cabeza. Cuál sea el mejor lugar para almacenarlo dependerá de muchos factores: la frecuencia con que se lo usa, la facilidad para acceder a él cuando se lo necesita y otras cosas por el estilo. Pero el mejor lugar no siempre está en la cabeza. Es posible mantener estructuras de conocimiento más precisas y extensas en un cuaderno o en la base de datos del ordenador. Lo que importa no es dónde está el conocimiento —dentro o fuera del cráneo— sino lo que podríamos llamar las “características de acceso” al conocimiento que en cada caso se requiere: de qué clase de conocimiento se trata, cómo se lo representa, cuán rápidamente se lo puede recuperar, etcétera. En una palabra, el mejor lugar será el que ofrezca las mejores características de acceso a la persona más el entorno.

La cognición repartida en el aula

Salvo en las escuelas y en los laboratorios psicológicos, la perspectiva centrada en la persona más el entorno es la regla y no la excepción. Operamos en estrecha alianza con nuestro entorno físico, social y simbólico. ¿Qué significaría impulsar la práctica pedagógica en esa dirección? Sin pretender agotar el tema, presentamos aquí algunas ideas extraídas de una serie de experiencias pedagógicas innovadoras.

La cognición físicamente repartida

Los medios tradicionales para repartir la cognición en las aulas —textos, lecturas, afiches, filmes, etcétera— tienen que ver con el suministro de información. El producto —lo que dicen y escriben los alumnos— es menos variado desde el punto de vista formal: problemas, cuestionarios y redacciones. Estos productos generalmente no son vistos como el proceso de volcar en el papel lo que se ha pensado sobre un tema, sino como un modo de poner a prueba y ejercitar el pensamiento que el alumno tiene en la cabeza.

Pero hay muchas maneras de revertir la situación. Una de los más comunes consiste en llevar un diario, en el cual el alumno escribe sobre los distintos temas de las asignaturas, a la vez que registra sus progresos en la comprensión de esos temas. Los diarios son útiles tanto para la comprensión de la asignatura como para el desarrollo metacognitivo del estudiante.

John Barell, una figura de prestigio dentro de la pedagogía contemporánea que se ha esforzado por cultivar el pensamiento en las aulas, menciona las reflexiones notables que aparecen en los diarios de los alumnos acerca de lo que aprenden y de lo que no aprenden. Barell ha creado un tipo de diarios que no sólo ayuda a resolver problemas sino a encontrarlos y a enunciarlos correctamente. En el ejemplo que citamos a continuación, una alumna de la escuela secundaria reflexiona sobre un problema que la inquieta y que no es muy diferente del que nos ocupa.

Supongo que podría decir que soy una persona inteligente. Por lo general, obtengo buenas calificaciones. Sin embargo, sé que no estoy preparada para lograr lo que deseo y eso me preocupa. Me siento como una cinta grabadora que repite y repite lo que oye. Y eso me asusta... Cumpló con mi tarea pero me falta motivación. Aprobé con buenas notas el examen sobre Iowa y los exámenes estatales, pero siempre usan el mismo método de selección múltiple. Pienso que cuando deje la escuela y nadie me alcance el cuestionario con la información y las preguntas me sentiré perdida.

La escuela no es nada realista en ese aspecto. Los estudiantes que hacen las cosas bien con frecuencia sólo repiten lo que dice el profesor...

Hay otras maneras de llevar diarios que habilitan a los alumnos a rastrear sus pensamientos sobre un tema específico a medida que lo elaboran.

Una innovación que ha despertado considerable interés en el ámbito pedagógico son las carpetas. Los estudiantes guardan en las carpetas los productos que consideran importantes no sólo en lengua sino en ciencias, matemática y otras asignaturas: ensayos, notas, diagramas, etcétera. Se trata de una actividad selectiva, pues sólo se incluyen los materiales que, según el alumno, reflejan más cabalmente los conocimientos aprehendidos al tiempo que los expresan mejor. Para los maestros, la carpeta constituye un objeto de revisión y de evaluación; para el alumno, una prueba de su progreso y una oportunidad de reflexionar.

Un complemento de esta idea es el proyecto creado por Artes PROPEL, bajo la dirección de los pedagogos Howard Gardner y Dennis Wolf, de la Universidad de Harvard. Se trata de “carpetas en elaboración” que no incluyen los mejores productos de la labor del alumno sino que registran la evolución

del aprendizaje centrado en una actividad creativa. Las carpetas de Artes PROPEL sirven para comparar los trabajos artísticos de los estudiantes no sólo en la escuela sino en todo el distrito escolar. Proporcionan un valioso documento sobre la evolución del trabajo de proyecto fuera del horario de clases y estimulan la reflexión, sea individual o en grupo.

Es muy común que los maestros se lamenten: “No tengo tiempo de leer docenas de diarios. No tengo tiempo de revisar docenas de carpetas”. Lo cual es literalmente cierto, si pensamos en los diarios y carpetas tradicionales (*la tarea* de matemática de ayer, que se entrega para que el maestro la revise en detalle). Y el docente no tiene más remedio que examinar todos los días las carpetas de todos sus estudiantes. Sin embargo, en la escuela inteligente pensamos de otra manera. Aunque éste no sea el lugar apropiado para una disquisición sobre las técnicas del diario y de la carpeta, hay toda clase de estratagemas que garantizan el buen uso de los mismos. Por ejemplo, el docente debe estar en contacto con los trabajos de sus alumnos, pero no tiene por qué examinarlos uno por uno todos los días. Otro recurso es que los estudiantes se hagan mutuamente responsables de sus trabajos una parte del tiempo.

La tecnología de la computación ha proporcionado una variedad de nuevos vehículos físicos para apoyar la cognición de los alumnos. Un buen ejemplo es la calculadora manual. Hace algunos años, el uso de las calculadoras en las aulas provocaba una considerable indignación. Afortunadamente, la actitud es ahora más sensata. En muchos sectores se postula que tanto el enfoque centrado en la persona sola como el enfoque centrado en la persona-con-la calculadora cumplen cada uno su función en aritmética; es decir, no se trata simplemente de una proposición disyuntiva (o esto o aquello). Tampoco reduce la habilidad aritmética. Además, las calculadoras manuales brindan oportunidades para un modelo de aprendizaje centrado en la persona más el entorno que no es conveniente desperdiciar. Facilitando el manejo de cifras elevadas, la calculadora manual permite a los alumnos dedicarse a comprender otras facetas más importantes de la matemática.

También se hacen sentir los efectos de otros recursos más sofisticados: procesadores de palabras, entornos de computación tales como el Logo, planillas de cálculo, sistemas para dibujar por computación, bases de datos y, por supuesto, los entornos tutoriales destinados a actividades específicas: algunas de rutina, como las operaciones matemáticas, y otras que implican un pensamiento de orden superior.

Idit Harel, investigadora del Media Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology [Laboratorio de Medios de Comunicación del Instituto Tecnológico de Massachusetts], trabajó en un proyecto de programación sobre fracciones aritméticas (uno de los temas más terroríficos del currículum de la primaria) con alumnos de cuarto grado de una escuela pública en Boston. El problema a resolver era el siguiente: escribir en el lenguaje de computación Logo programas tutoriales para ayudar a los alumnos de tercer grado a entender las fracciones. Obviamente, se trataba de que ellos mismos comprendiesen mejor las fracciones y la programación. Los alumnos diseñaron los programas durante unas semanas, escribiendo en sus “libretas de diseño” antes y después de cada sesión. Esas libretas les servían para planificar y reflexionar y, por lo tanto, estimulaban la metacognición. Luego de reunir los datos, Harel demostró que la experiencia les había dado a los alumnos una comprensión profunda de las fracciones y del lenguaje de computación Logo que no hubieran obtenido en la enseñanza convencional. Señaló, asimismo, cambios muy positivos no sólo en la actitud hacia la matemática sino hacia el pensamiento en general.

Otros elementos del entorno, como la autoedición, también pueden prestarse a actividades de aprendizaje creativas y al mismo tiempo útiles. En la escuela primaria de Kiva, en Scottsdale, Arizona, los alumnos que estudiaban el antiguo Egipto sintetizaron sus conocimientos en un periódico de cuatro páginas al estilo del *National Enquirer*, llamado *La crónica del rey Tut*. Los titulares anunciaban “¿Cleopatra otra vez en problemas?”. Los lectores podían enterarse de su horóscopo y de cómo se cotizaban en la bolsa las piedras de las pirámides y las vendas de las momias. La columna “Querida Cleopatra” brindaba consejos, en tanto que las regatas en el Nilo satisfacían las expectativas de los fanáticos del deporte. Una clase de historia muy insólita, evidentemente. Pero al mismo tiempo, una lección sobre los medios, la escritura y el trabajo en cooperación.

La cognición socialmente repartida

Todo educador que sea consciente del panorama pedagógico contemporáneo sabe lo que significa el aprendizaje cooperativo. Como señalamos en el capítulo 3, las investigaciones indican que las técnicas usadas en este tipo de aprendizaje incrementan el rendimiento de los alumnos. En su reseña de las investigaciones sobre el aprendizaje cooperativo, las psicólogas de la educación Ann Brown y Annemarie Palincsar afirman que esos efectos benéficos no deben atribuirse solamente a la mera formación de grupos de

estudio sino a lo que sucede en esos grupos; esto es, a la manera de usar los materiales didácticos, a la clase de relaciones que se establecen y se fomentan entre los alumnos, etcétera.

La inteligencia socialmente repartida depende, de manera inevitable, de la distribución física de la inteligencia. A menudo se recomienda que los grupos de cooperación compartan el lugar de trabajo, los recursos y el material didáctico y que uno de sus miembros registre y organice por escrito las ideas que van surgiendo dentro del grupo. Si éste se ocupa de un diagrama o de un mapa, debe haber un modelo del diagrama o del mapa en un lugar bien visible del aula, de modo que siempre exista un centro de interés alrededor del cual interactúen los alumnos.

La especialización constituye otra faceta interesante del trabajo en cooperación. En la forma más simple del aprendizaje cooperativo, todos tratan de hacer lo mejor posible una misma tarea –por ejemplo, efectuar cálculos algebraicos–. La estructura de la evaluación dentro de la clase fomenta, además, una conducta cooperativa entre los integrantes del grupo. La calificación que le corresponde a cada alumno es el promedio del puntaje obtenido por todos los miembros examinados individualmente, de manera que a cada uno le interesa perfeccionar las habilidades de sus compañeros.

No obstante, las técnicas más elaboradas del aprendizaje cooperativo introducen la especialización de las funciones. Recordemos el famoso método del “rompecabezas” descrito en el capítulo 3. El tema de estudio se divide en cuatro partes. Los alumnos se organizan en grupos originarios de cuatro miembros, que luego abandonan para participar en los grupos de aprendizaje, en donde se estudia otra parte del tema. Después, cada uno regresa al grupo originario y les enseña a los demás lo que aprendió.

No es necesario que todos terminen sabiendo lo mismo o que desarrollen las mismas habilidades. Ciertamente, nos gustaría que los alumnos dominaran un núcleo común, pero ello no significa que no haya sitio suficiente para la especialización. Nótese que en el mundo de la persona más el entorno fuera de la escuela, la especialización es lo normal: confiamos en el prójimo. Y esta manera tan práctica de disponer las cosas nos reporta un beneficio suplementario: reconocer el valor intrínseco de los individuos.

William Damon, de la Universidad de Brown, y Erin Phelps, del Radcliffe College, nos brindan un vasto panorama de las potencialidades que comporta todo trabajo en común. Consideran que “la educación entre pares” es una categoría que abarca la tutoría, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje en colaboración. En la tutoría, los alumnos orientan a otros de su misma edad (o un poco menores) en las áreas que dominan. En el aprendizaje cooperativo, los alumnos se agrupan en equipos que comparten los mismos temas de la asignatura; el trabajo suele repartirse entre los diferentes grupos, de modo que cada alumno desempeña el papel de educador y de educando, como vimos en el método del “rompecabezas”. En el aprendizaje en colaboración, los alumnos se ocupan simultáneamente de un mismo tema, sea en parejas o en grupos pequeños.

Damon y Phelps subrayan dos dimensiones fundamentales para entender el intercambio que se produce entre los alumnos: la igualdad y la reciprocidad. La primera se refiere a la condición de igualdad de los participantes. Predomina tanto en el aprendizaje cooperativo como en la colaboración entre pares. En la tutoría de pares, si bien la igualdad es mayor que en la relación maestro-alumno, aún se mantiene una cierta jerarquía: el tutor tiene una posición dominante.

La reciprocidad exige un discurso amplio, coherente e íntimo entre los alumnos y predomina en el aprendizaje en colaboración. En la tutoría y en el aprendizaje cooperativo, la reciprocidad es variable.

En el primer caso, depende de la destreza del tutor para entablar un diálogo fecundo y estimulante y de la apertura a esa experiencia por parte del alumno. En el segundo caso, del grado en que se subdividen las tareas y de la competitividad, una motivación usada con frecuencia en el aprendizaje cooperativo.

Damon y Phelps, basándose en los principios y pruebas aportados por la investigación, afirman que tanto la igualdad como la reciprocidad mejoran el aprendizaje en las situaciones de aprendizaje entre pares. Por lo tanto, el aprendizaje en colaboración es el más útil de todos. Dado que en la tutoría y en el aprendizaje cooperativo la igualdad y la reciprocidad no se destacan necesariamente, Damon y Phelps recomiendan utilizar sólo las versiones en las que predominen estas características.

El método del rompecabezas es una técnica del aprendizaje cooperativo. Como ejemplo del aprendizaje en colaboración, vamos a considerar “la solución de problemas en pareja”, una táctica eficaz para desarrollar la metacognición y la habilidad de resolver problemas.

El método fue creado, utilizado e investigado a fondo por Arthur Whimbey y Jack Lochhead, educadores de matemática y ciencias. En el aprendizaje en pareja, uno de los alumnos aborda el problema, razonando en voz alta, mientras su compañero lo escucha. Al oyente le caben dos responsabilidades: 1º) comprender el pensamiento del otro, sea equivocado o correcto, formulándole preguntas cuando necesita saber más porque su compañero no ha dicho lo suficiente, 2º) no intervenir aun si su compañero se equivoca. (Sin embargo, si un estudiante es particularmente proclive a cometer errores menores, Whimbey y Lochhead

recomiendan que el oyente lo obligue a reparar en aparentes errores a fin de ayudarlo a resolver el problema en cuestión.) Luego de solucionar el problema, los alumnos lo analizan y cambian de papeles.

¿Cómo funciona el método del aprendizaje en pareja? Supongamos que se nos plantea el siguiente problema: *Si a Aarón le lleva tres horas cortar el césped y a Boris cuatro, ¿cuánto tiempo les llevará cortar el césped, si lo hacen juntos?*

PRIMER ALUMNO (EL QUE RESUELVE EL PROBLEMA): Veamos. Si Aarón corta una parte del césped y Boris la otra, los dos juntos lo harán más rápidamente.

OYENTE: Supongo que sí.

PRIMER ALUMNO : La clave es averiguar cuánto tiempo ahorran, o cuánto tiempo les lleva. Déjame pensar.. . Debe ser algo así como sacar el promedio.

OYENTE: ¿Qué quieres decir con “sacar el promedio”?

PRIMER ALUMNO: Bueno, si a Aarón le lleva tres horas y a Boris cuatro, ambos podrían hacerlo en tres horas y media, pero no estoy seguro.

OYENTE: A ver si lo entiendo. Aarón trabaja mejor sin Boris. Boris hace las cosas con más lentitud. ¿Es eso?

PRIMER ALUMNO: Sospecho que sí... ¡No!, espera un momento, eso no tiene sentido. Porque si Boris hace una parte del trabajo, Aarón no tiene necesidad de hacerlo todo. Así que no es el promedio. Bueno, hay que empezar de nuevo.

Lochhead explica el fundamento lógico de la solución de problemas en pareja de la siguiente manera. La reflexión y la conciencia metacognitivas constituyen dos aspectos importantes para la solución efectiva de los problemas. Ahora bien, cuando el estudiante está preocupado por el problema en sí, le resulta difícil manejar, al mismo tiempo, la capacidad metacognitiva. Al solucionarlo en pareja, la conciencia cognitiva se divide y pasa a desempeñar dos papeles diferentes: el de informador (quien resuelve el problema) y el de intérprete (u oyente). El informador adquiere práctica en enunciar y organizar sus pensamientos y el oyente, en justificarlos y verificar su claridad. La comunicación que se establece en la pareja captura los pensamientos que de otra manera se hubieran perdido en las rápidas y sucesivas cogniciones. En definitiva, se obliga a los alumnos a combinar ambos papeles (informador e intérprete) dentro de sí mismos, internalizando así el proceso inicialmente social de la reflexión. Las técnicas del aprendizaje entre pares no son el único enfoque de la cognición socialmente repartida. La enseñanza socrática que discutimos en el capítulo 3 constituye otra pauta de cognición cooperativa que demanda grupos más numerosos. Coordinar los proyectos de la clase puede requerir docenas de alumnos, cada uno desempeñando un papel en cierto modo especializado. Las improvisaciones y otras actividades dramáticas también ayudan a repartir funciones. En una palabra, las oportunidades abundan.

La cognición simbólicamente repartida

Hablar de la distribución física y social de la cognición ya implica, en alguna medida, hablar de la distribución simbólica, puesto que los diversos sistemas simbólicos –palabras, diagramas, ecuaciones– representan el medio habitual de intercambio entre las personas. No obstante, vale la pena ocuparnos con más detalle de los sistemas simbólicos.

Uno de los prejuicios que debemos erradicar cuando se trata de repartir simbólicamente la cognición, es la creencia de que ciertos sistemas simbólicos particulares están inextricablemente vinculados con ciertas disciplinas particulares. Se considera habitualmente que la matemática es la matriz de todos los lenguajes formales. Sin embargo, muchos profesores de matemática abogan por un estilo más ensayístico en el tratamiento de la materia. Los jóvenes discuten el enfoque de los problemas matemáticos, sus conceptos clave y las conexiones entre esa disciplina y lo que ocurre fuera de las aulas –el presupuesto mensual de una familia tipo, las tácticas del gobierno para estabilizar la economía, etcétera–.

De manera análoga, no existe ninguna razón para que en literatura sólo se hable y se escriba acerca de las narraciones. También se las puede diagramar, categorizar, teatralizar, representar con mímica, etcétera. Imaginemos a los alumnos leyendo *Cuento de Navidad*, de Dickens, y luego escenificando las viñetas que aparecen al principio y al final de cada capítulo (por ejemplo, cuando Bob Cratchit pide un aumento de sueldo antes y después del episodio de Scrooge con los espíritus). Tres o cuatro estudiantes pueden muy bien lanzarse a una improvisación, lo cual permitirá analizar el significado y la importancia del “personaje”.

La distribución simbólica de la inteligencia también nos recuerda los lenguajes del pensamiento que analizamos en el capítulo anterior. El empobrecimiento del lenguaje en las aulas, la imposibilidad de cultivar un vocabulario común a la indagación, a la explicación, a la argumentación y a la solución de problemas, constituye un obstáculo para la distribución simbólica de la cognición. Esta exige un esfuerzo mancomunado para emplear los lenguajes del pensamiento en las aulas y hacerlo con la mayor frecuencia posible.

La forma en que se presentan los textos también incide en la distribución simbólica de la cognición. La educación se apoya, por lo general, en el ensayo, en el relato y en otras formas de escritura que los alumnos eligen espontáneamente. Pero el hecho es que ni el ensayo ni el relato son los más apropiados desde el punto de vista formal para explorar alternativas y organizar pautas, aunque sirvan para expresar lo que se piensa. Hay maneras más telegráficas, flexibles y útiles de volcar los pensamientos en el papel, además de estas formas extensas y demasiado restringidas. En el capítulo previo señalamos la importancia de la representación gráfica de las ideas para pensar en el papel. Los mapas conceptuales, las listas confeccionadas espontáneamente, los esquemas, los diagramas y las tablas bidimensionales son simples configuraciones que ayudan a los estudiantes a comprender un concepto.

En el análisis de un cuento, por ejemplo, conviene que el estudiante confeccione primero un mapa conceptual del mismo en lugar de pensarlo en su cabeza o escribir inmediatamente sobre el tema. Para planificar un experimento científico, algunos estudiantes prefieren anotar cada paso en un diagrama con subdivisiones para las contingencias y no consignarlos en una lista. Si se desea registrar los momentos clave de un período histórico, se puede recurrir a fichas de clasificación y no a las anotaciones lineales que siguen el texto punto por punto. Como lo indican estos ejemplos, una parte del programa de repartir simbólicamente la cognición consiste en fomentar el empleo de una vasta categoría de recursos simbólicos flexibles, una especie de alfabetismo gráfico.

La distribución física, social y simbólica de la inteligencia en las aulas es el fermento de toda innovación y conduce a la escuela inteligente. Pero, ¿de dónde sacan los directores y docentes las estrategias para llevarla a cabo? Las respuestas no faltan, aunque no haya una receta única. En primer término, es importante saber que el buen lanzamiento de una innovación no necesita de ninguna ayuda especial. En una escuela que favorece la experimentación, cualquier maestro puede poner en práctica estos conceptos. No es difícil pedirles a los alumnos que lleven un diario personal durante algunas semanas, que hagan una redacción para la clase de matemática o un diagrama para analizar una narración literaria. En cuanto al aprendizaje cooperativo y la colaboración entre pares, muchos docentes conocen ya los rudimentos de esas técnicas.

Ciertamente, la práctica resulta más productiva que la información y el asesoramiento. Si lo que se busca es un empleo más elaborado de los métodos del aprendizaje cooperativo, se impone entonces determinar el grado de responsabilidad que incumbe a cada miembro del grupo respecto del aprendizaje de los otros miembros. Es conveniente que las innovaciones que acarrearán el uso de ordenadores se vean apoyadas por alguna clase de tutoría técnica. Además, hay una legión de asesores y materiales publicados que suplen ampliamente esas necesidades. Por último, en la escuela inteligente, interesada en informar y dar energía y dinamismo a la enseñanza, los directores y maestros tienen tiempo para la experimentación y el aprendizaje.

El efecto “oportunista”

Muchos de los ejemplos precedentes nos resultan familiares. Si hay algo nuevo, no son las ideas específicas sino el modo de verlas. Ellas son parte de la misión de redistribuir más ampliamente la cognición en las escuelas y constituyen un enfoque de la educación centrado en la persona más el entorno, que propone diversas maneras de reorganizar el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, para que las cosas no parezcan tan utópicas, existe un factor fundamental que amenaza toda la empresa y que denomino el efecto “oportunista”.

El efecto oportunista es la creencia de muchos reformadores en el impacto que tienen las nuevas tecnologías u otras innovaciones, tales como el aprendizaje cooperativo y la tutoría entre pares. Dicha

creencia puede enunciarse en una simple oración: *cuando les damos oportunidades que están al alcance de su mano, los alumnos las aprovechan.*

Por ejemplo, el efecto oportunista supone que si ponemos a disposición de los jóvenes escritores un procesador de palabras, éstos aprovecharán la oportunidad para hacer una revisión estructural de sus relatos y ensayos, lo cual es muy engorroso si se lo hace con lápiz y papel. También supone que si los familiarizamos con los lenguajes de programación, harán analogías útiles entre la programación y otras áreas del conocimiento, transfiriendo las habilidades de un área a otra. O que si formamos grupos cooperativos dentro de la clase, los estudiantes aprovecharán la ocasión para adoptar pautas de apoyo mutuo respecto del pensamiento y del aprendizaje. Y así sucesivamente.

En síntesis, creer en el efecto oportunista es creer en el oportunismo inmediato del organismo humano. Su pronóstico se reduce a lo siguiente: para promover el cambio, todo lo que tenemos que hacer es instalar estructuras físicas o sociales (procesadores de palabras, grupos cooperativos, etcétera) que brinden oportunidades. A medida que los alumnos las aprovechen, el cambio se producirá naturalmente.

El problema que presenta el efecto oportunista es que no se produce, al menos no con certeza ni en el corto plazo. Un ejemplo típico es el efecto de los procesadores de palabras en las redacciones de los estudiantes. Simplemente es falso que los estudiantes tiendan a hacer revisiones estructurales de sus textos cuando se les ofrece esta facilidad. Por el contrario, se inclinan a usar el procesador para revisiones menores y puntuales, como corregir la ortografía.

Tampoco es cierto que organizar a los jóvenes en grupos cooperativos produzca réditos notables e inmediatos. Al principio, los participantes no saben cómo trabajar en grupos. Además, ciertas estructuras grupales son más eficaces que otras para mejorar el rendimiento. Si bien el mero hecho de dividir a los estudiantes en grupos crea la oportunidad de colaborar, lo que *siga* luego dependerá de mucho más que la simple existencia de la oportunidad.

Una vez reconocido el carácter no automático del tan deseado efecto oportunista, es fácil encontrar las razones que justifican el fenómeno. Veamos algunas de ellas.

Oportunidades no reconocidas. Los alumnos que han tenido pocas oportunidades de hacer revisiones estructurales de sus textos, ni siquiera reconocen su importancia. No hay nada en su experiencia que los induzca a aprovechar la oportunidad. En cambio, las personas acostumbradas a escribir “a la antigua” y que conocen los inconvenientes de una revisión hecha a mano o en la máquina de escribir, usarán de inmediato esos recursos. Por regla general, las nuevas oportunidades que ofrece toda innovación no son advertidas por los principiantes.

Carga cognitiva. Las oportunidades que brinda la innovación implican un número apabullante de cosas nuevas que es preciso dominar. El procesador, por ejemplo, no se limita a escribir obedientemente aquello que se le dicta. Hay mucho que aprender sobre su manera de operar y sobre el uso de los comandos correctos. Por otra parte, en los grupos cooperativos se producen problemas en la comunicación, en la toma de decisiones, en el seguimiento de la tarea y en la responsabilidad que compete a sus miembros y que no están acostumbrados a asumir. “Aquí estamos, formando parte de un grupo. Muy bien. ¿Pero quién es el jefe, si acaso hay un jefe? ¿Y cómo y por dónde se empieza?”, etcétera. Dejando de lado la cuestión de si pueden o no discernir las oportunidades desde un principio, los alumnos caen en una confusión y una desorientación considerables.

La estructura de la motivación. La simple aparición de una oportunidad no es garantía de que los estudiantes se sientan inclinados a aprovecharla. Un problema muy común en los grupos de cooperación es que el miembro más hábil termina por hacer toda la tarea, mientras los otros se limitan a copiarlo. Sin duda, la ocasión es ideal para plantearse el problema de una colaboración mejor repartida, pero... ¿para qué molestarse? El miembro más hábil no sólo trabaja mejor individualmente sino que prefiere hacerlo, pues de esa manera rinde más en rapidez y en calidad –o al menos eso es lo que piensa–. Por lo tanto, los defensores del aprendizaje cooperativo han tenido que prestar cuidadosa atención a la configuración de los grupos y a las responsabilidades que les incumben, a fin de asegurar la participación de todos.

Nada de esto debería sorprendernos. La instalación de un simple recurso no basta para producir transformaciones inmediatas y profundas. Pero es conveniente identificar y explicitar la creencia en el efecto oportunista, ya que son muchos los innovadores que piensan que la mera instalación de un procesador, un televisor, una máquina de escribir, un grupo cooperativo o lo que fuere, lleva implícito un poder de transformación inmediato. Cuando tales iniciativas fracasan, como es habitual, la culpa recae en los medios. “Después de todo, los ordenadores no sirven de mucho”.

Todo esto es demasiado apresurado. El problema no reside en los medios sino en la falta de mediación. Para poder discernir las oportunidades se necesita una guía y los maestros pueden proporcionarla, ayudando a los estudiantes a descubrir las posibilidades que ofrecen recursos técnicos tales como

ordenadores o calculadoras, y estableciendo de ese modo pautas fructíferas de acción recíproca en los grupos cooperativos.

Algunos entornos innovadores de *software* poseen un sistema de preguntas para recordar al alumno la existencia de oportunidades. Por ejemplo, el entorno de la escritura ideado por Gavriel Salomon y Collette Daiute, de la Harvard Graduate School of Education, obliga a los estudiantes a recordar las cosas que les conviene preguntarse. El “socio redactor” de Salomon formula, de tanto en tanto, preguntas como éstas:

- ¿Usted desea que su ensayo sea descriptivo o persuasivo?
- ¿A qué clase de público se dirige?
- ¿Cuáles son los puntos más importantes?
- ¿Esto me lleva a la conclusión a la que me interesa arribar?

Como lo sugieren estos ejemplos, las preguntas del “socio redactor” no están destinadas a cuestionar los puntos sutiles de la escritura sino los básicos, que son los que comúnmente descuidan los estudiantes. Este tipo de entornos van más allá del clásico procesador de palabras (que ofrece muchas posibilidades pero poca guía) estimulando tanto el hallazgo de oportunidades como el aprovechamiento de las mismas.

Parte del atractivo del efecto oportunista parece residir en la creencia –muy arraigada– de que los cambios deben ser naturales y no forzados. La idea de instalar algo en un sitio –digamos, un procesador de palabras– y ver que acto seguido se despliegan naturalmente maravillosas experiencias de aprendizaje, no deja de ser seductora. Pero la pérdida de tantas esperanzas exige una postura más intransigente respecto del efecto oportunista. No se debe dar por sentado que las nuevas tecnologías, los grupos de alumnos u otras innovaciones similares hagan el trabajo por sí solos, sino asumir la responsabilidad de ser los mediadores entre los estudiantes y el buen empleo de los recursos que incluyen a la persona más el entorno.

Quién es el jefe y en qué momento lo es

Si la inteligencia se puede repartir de distintas maneras, es posible formular una pregunta inquietante: ¿quién es el jefe y en qué momento lo es?

Para decirlo de un modo más formal, las personas, las sociedades e incluso ciertos sistemas mecánicos poseen lo que podríamos denominar una “función ejecutiva”. Existen mecanismos que guían la actividad global, confrontando los momentos de decisión y resolviendo cuándo es conveniente llevar a cabo las diferentes tareas. De manera que si la cognición es repartida, es válido preguntarse: ¿cómo se reparte, específicamente, la función ejecutiva?

No es difícil reconocer algunos argumentos. Generalmente tendemos a pensar que las personas deciden por sí mismas. Aunque se puedan repartir otras funciones cognitivas, tomar una decisión es una actividad que le compete únicamente al individuo. Pero esto es sólo una posibilidad. Por ejemplo, durante la enseñanza convencional el docente decide lo que hay que hacer y en qué momento hay que hacerlo. Los alumnos cumplen el programa de estudios del maestro y su función ejecutiva se limita a tomar decisiones menores dentro de ese programa. Un manual o un libro de ejercicios incluye un conjunto tácito –y a veces explícito– de sugerencias de orden ejecutivo: léase el capítulo desde el comienzo; responda a las preguntas del final del capítulo; llene los blancos, etcétera.

En síntesis, los alumnos (y otras personas) ceden habitualmente el control ejecutivo a una parte del entorno, sea el maestro, el manual o el libro de ejercicios, y lo hacen de miles de maneras. Ahora bien, todo esto puede interpretarse como los prolegómenos de una declaración revolucionaria que estuviera a punto de hacer, digamos, sobre la liberación de los estudiantes respecto de la autocracia del entorno. Nada más lejos de mi propósito.

Ceder la función ejecutiva al entorno es, por el contrario, una de las estrategias cognitivas más eficaces que poseemos. En la vida cotidiana se lo hace continuamente. Cuando uno sigue las instrucciones o el plano para armar una bicicleta, por ejemplo, está cediendo la función ejecutiva de una manera muy sensata. El plano “sabe” más del tema que uno. El fabricante sabe más sobre el ensamblado de las distintas partes de la bicicleta que uno. Siempre queda el derecho (y el riesgo) de no ceder la función ejecutiva; pero a menos que se tengan buenas razones, será mejor valerse del ejecutivo prefabricado.

Por otra parte, como miembros de la sociedad cedemos funciones ejecutivas a ciertas entidades políticas (intendentes, gobernadores, presidentes, etcétera). Cedemos el juicio legal a la ley escrita, a la jurisprudencia y al sistema judicial. En caso de conflictos civiles, podemos incluso ceder el juicio a un mediador. En el manejo administrativo, el gerente razonable delega el juicio en sus subordinados, a fin de evitar la abrumadora tarea de ocuparse de todo.

Existen dos preguntas particularmente importantes que se relacionan con la función ejecutiva:

1. ¿Existe una función ejecutiva adecuada en alguna parte del sistema de la persona más el entorno en cuestión?
2. ¿Cuando los alumnos ceden la función ejecutiva, la recuperan?

La primera pregunta es importante justamente porque la respuesta es negativa en la gran mayoría de los casos. De hecho, se vincula con el problema del efecto oportunista. ¿Por qué los estudiantes no aprovechan las oportunidades brindadas por las diversas tecnologías? Porque, con harta frecuencia, las tecnologías se presentan como una especie de arenero cognitivo, y lo que proponen es construir lo que se pueda dentro de él. Pero ni en el alumno ni en la tecnología existe una función ejecutiva que oriente a éste para reconocer y aprovechar las oportunidades.

¿Y por qué los estudiantes tienen en un principio dificultades para trabajar productivamente en grupos cooperativos? Consideremos sus experiencias previas. Inicialmente, hicieron lo que ellos mismos o el maestro querían. Pero el aprendizaje cooperativo plantea nuevos problemas respecto de la distribución de la función ejecutiva en el grupo. Los estudiantes necesitan, con una guía adecuada, encontrar poco a poco su camino dentro de pautas de consenso, resolver los desacuerdos y otras cosas similares, si desean funcionar bien.

La segunda pregunta –¿los alumnos recuperan la función ejecutiva?– es importante porque buena parte de la práctica pedagógica confiere “transitoriamente” la función ejecutiva a maestros y materiales didácticos. Pero los estudiantes nunca la recobran.

La selección de los problemas es un ejemplo que ilustra muy bien el caso. Los docentes y los manuales monopolizan, prácticamente, la elección de los problemas, decidiendo por los alumnos cuáles merecen atención e incluso en qué orden deben ser tratados. Luego de un cierto lapso, el procedimiento cesa y la elección queda en manos de los estudiantes. Y entonces nos asombramos cuando, en un examen final, los alumnos no ven las oportunidades de aplicar lo que han aprendido a la solución de problemas combinados. Aquí están, por ejemplo, John o Jane, analizando su prueba de matemática y preguntándose si en el problema número siete habrá que usar ecuaciones o proporciones. ¿No había una fórmula en alguna parte? ¡Pobres John y Jane! En el pasado, jamás dudaban del enfoque a aplicar porque los ejercicios al término del capítulo siempre se resolvían según el método empleado en dicho capítulo. Pero ahora ya no cuentan con ese recurso.

De manera análoga, los alumnos no ven las oportunidades de aplicar lo que han aprendido a otras asignaturas o a la vida cotidiana –el eterno problema de la transferencia del conocimiento–. ¡Y no es para asombrarse! Nunca tuvieron la experiencia de identificar problemas ni de pensar cómo podrían conectarlos con lo que ya saben. Nunca ejercitaron la función ejecutiva de decidir por sí mismos qué problemas abordar y cómo abordarlos.

Sin embargo, ésta no es una razón válida para adherir a la conclusión opuesta: que los maestros, textos y sistemas tutoriales de computación permitan a los alumnos asumir desde un principio la tarea de encontrar por sí solos las oportunidades de aprendizaje. Algunos educadores sostienen un punto de vista similar, pero no hay pruebas de que ello sea particularmente efectivo. Además, los estudiantes no sabrían qué hacer con esa libertad inicial casi total, no sólo porque no están acostumbrados a la libertad de acción, sino porque les falta la base de conocimientos sobre el tema que los habilitaría para tomar decisiones sensatas.

El supuesto tácito es que, tarde o temprano, los alumnos recuperarán la función ejecutiva –sea en forma individual, sea en forma grupal– a fin de aprender a conducir su propio pensamiento y su propio aprendizaje. Pero ¿cuándo, exactamente?

Supongamos que los alumnos han comenzado a interiorizarse en las técnicas de aprendizaje cooperativo. Lo más probable es que necesiten que se los oriente paso a paso. Supongamos que ya han empleado la técnica dos o tres veces, guiados de cerca por el maestro. Más tarde, éste puede preguntarles: “¿Recuerdan cómo hicimos esto? ¿Quién me lo puede decir?” Unas pocas preguntas y respuestas de ese tenor serán suficientes para devolver a los alumnos a la buena senda. O supongamos que se han familiarizado con la técnica. Entonces bastará que el maestro los exhorte: “¡Muy bien, esta es la tarea habitual del grupo! ¡Adelante!”

En otras palabras, ¿cuándo deben recuperar los alumnos la función ejecutiva? Cuando al pasarles dicha función, se obtenga de ellos una respuesta casi inmediata: la de pasársela mutuamente lo más que puedan en el menor tiempo posible. Los maestros que conocen a sus estudiantes son los mejores jueces en este aspecto. La cuestión atañe a la naturaleza de la tarea y a la sutileza de los estudiantes y, a menudo, también a los experimentos que realiza el maestro a medida que descubre lo que los alumnos pueden

manejar. Pero los jóvenes son realmente estafados cuando no se les permite ejercitar la función ejecutiva en absoluto. Indudablemente, una de las lagunas más sintomáticas en la educación tradicional.

Un ejemplo de la enseñanza centrada en la persona más el entorno

A partir de los tres cuadernos de Alfredo, recorrimos un camino que nos ha permitido alcanzar una visión más amplia de lo que debe ser la práctica pedagógica. La mayor parte de lo que ocurre en las aulas así como la mayor parte de la investigación psicológica se inclinan, decididamente, por una perspectiva de la cognición centrada en la persona sola, sin tener en cuenta que las personas utilizan normalmente los recursos del entorno (incluyendo a otra gente) para sustentar, compartir y conducir el proceso cognitivo.

Una escuela inteligente debe ser distinta. Necesitamos un enfoque de la enseñanza y del aprendizaje centrado en la persona más el entorno. Necesitamos tratar a ésta como un sistema único, en el cual se considere pensamiento a todo lo que se hace parcialmente en ese entorno, y aprendizaje, a las huellas dejadas en ciertas partes del mismo (por ejemplo, un cuaderno). La escuela inteligente debe desafiar la hegemonía del enfoque centrado en la persona sola.

Este desafío implica prestar atención a ciertas cosas. En primer término, a la búsqueda de oportunidades (y muchas innovaciones en vigencia realmente las buscan) para repartir más ampliamente el funcionamiento cognitivo con la ayuda de artefactos físicos (ordenadores), de configuraciones sociales (grupos cooperativos) y de sistemas simbólicos (los diversos lenguajes del pensamiento). En segundo término, a la creencia equivocada en el efecto oportunista; esto es, a la idea de que basta instalar nuevas formas de repartir la cognición para que las cosas sucedan. En realidad, el aprovechamiento de las oportunidades requiere de una mediación. En tercer término, a un reparto sumamente cuidadoso de la función ejecutiva –quién decide lo que hay que hacer– a fin de garantizar que en alguna parte del sistema haya siempre una buena función ejecutiva que, tarde o temprano, terminará en los alumnos.

Pero, ¿cómo sería realmente todo esto? Imaginemos una clase que tenga que resolver el siguiente acertijo: ¿de qué manera organizaría usted una carrera entre una hormiga y un perro que fuera justa para ambos? Ciertamente, el acertijo es sólo una parte del proyecto que han emprendido los alumnos. Un artificio, digamos, que sirve de motivación. Los alumnos están investigando la locomoción animal en general. Dentro del tema, algunos puntos se relacionan con la biología, la matemática y la física. Por ejemplo:

*¿Qué diferentes estrategias de locomoción despliegan los animales?
(Caminar en dos, cuatro, seis, ocho o más patas, como en el caso de los milípedos; volar a la manera de los insectos, de las aves, etcétera).*

IDEAS CLAVE PARA LA ESCUELA INTELIGENTE

LAS AULAS: INTELIGENCIA REPARTIDA

Cómo repartir la inteligencia

- **La inteligencia físicamente repartida.** Apuntes, diarios, carpetas, calculadoras, ordenadores, etcétera.
- **La inteligencia socialmente repartida.** Aprendizaje grupal con un sistema de exámenes comunes al grupo. Solución de problemas en pareja. Enseñanza socrática, actividades dramáticas.
- **La inteligencia simbólicamente repartida.** Ensayos en matemáticas y en ciencias. Diagramas, tablas de clasificación, etcétera, en literatura. Variedad de formas textuales: relatos, ensayos, listas, mapas conceptuales, gráficos, tablas bidimensionales.

Tener cuidado con:

- **El (incierto) efecto oportunista.** El beneficio de las nuevas configuraciones físicas, sociales y simbólicas no es automático. Se necesita ayuda para reconocer las oportunidades y para manejar la carga cognitiva. Cuidadosa estructuración de las motivaciones.
- **La función ejecutiva en las tareas de dirección.** La existencia de una buena función ejecutiva en alguna parte del sistema, no necesariamente en el alumno. Este recobra, finalmente, la función ejecutiva.

*¿Cómo se adaptan estas formas de locomoción al estilo de vida del organismo que en cada caso se sirve de ella? ¿Cuáles son los costos y beneficios? (El vuelo demanda más energía pero permite escapar más rápidamente de los predadores terrestres, al tiempo que proporciona una visión panorámica.)
¿A qué velocidad se desplazan los animales y cómo se determina esa velocidad? ¿En términos absolutos? ¿En términos relativos al tamaño de los animales o a la velocidad de los predadores? (La pregunta implica el manejo de conocimientos matemáticos.)*

La simple formulación de estas preguntas no requiere, por cierto, de una perspectiva centrada en la persona más el entorno. Pero la perspectiva se impone naturalmente cuando los alumnos se abocan al proyecto. Trabajan en pequeños grupos (cognición socialmente repartida). Plantean cuestiones de toda índole relacionadas con el tema de la locomoción animal, las examinan y las vuelcan en el papel (cognición físicamente repartida). Emplean técnicas de manipulación simbólica proporcionadas por el docente para sustentar el pensamiento exploratorio, tales como listas, mapas conceptuales, diagramas de movimiento, etcétera (cognición simbólicamente repartida).

Escéptico en lo que respecta al efecto oportunista, el maestro no espera que esos recursos físicos, sociales y simbólicos habiliten automáticamente a los alumnos a progresar en sus investigaciones. El maestro los entrena para garantizar el buen funcionamiento de la cognición repartida. Ayuda a dividir el trabajo en los grupos. Alberto manejará el cronómetro, Beatriz las ranas y Carlos la regla. Les sugiere pensar qué gráficos pueden resultar más útiles. ¿Van a comparar la velocidad de los animales? En ese caso vendría bien una tabla numérica o un diagrama de barras. ¿Clasificarán las distintas modalidades del desplazamiento animal? Entonces será más apropiado un mapa conceptual, y así sucesivamente.

A medida que los diferentes grupos escogen tópicos específicos de investigación dentro del tema de la locomoción animal, se amplía y se profundiza la cognición repartida. Uno de los grupos emplea notaciones topográficas y croquis para investigar cómo se desplazan las hormigas. Otros usan videos para examinar la marcha de los seres humanos y de los perros, un sistema que les permite detener la imagen cuando lo juzgan oportuno. También utilizan el lenguaje matemático para calcular y comparar las tasas de locomoción (cifras, fórmulas, cuadros sinópticos, etcétera).

Al final de la investigación, confeccionan entre todos un mapa conceptual que cubre prácticamente la pared del aula, en el que se ensambla y organiza todo lo que han descubierto sobre la locomoción animal. Incluso pueden representar allí la carrera entre el perro y la hormiga, con diferentes líneas terminales que representan el contexto funcional de cada animal.

Debido a su riqueza y extensión, este tipo de proyectos requiere, intrínsecamente, de un enfoque centrado en la persona más el entorno. De otro modo, ¿cómo se las arreglaría uno para dividir el trabajo y manejar la cantidad abrumadora de ideas y de información? Por otra parte, fuera del ámbito escolar las actividades de la vida cotidiana (dedicarse a un pasatiempo, progresar en la profesión o planear, simplemente, una salida al campo) tienden a parecerse a un proyecto: son complejas, presentan muchas facetas y se hallan en evolución. De la misma manera, el ejemplo de la locomoción animal es una especie de estímulo tanto para el aprendizaje centrado en un proyecto como para la perspectiva centrada en la persona más el entorno. Además, si recordamos los dos capítulos anteriores, involucra en muchos sentidos las actividades de comprensión y el metacurrículum.

Aunque el aprendizaje centrado en un proyecto parezca una empresa demasiado complicada para montar en una clase, es posible extraer, de todos modos, un sinnúmero de beneficios de esta perspectiva de la persona más el entorno. Por ejemplo, los estudiantes pueden solucionar en grupo los problemas que aparecen al final de cada capítulo; utilizar mapas conceptuales y otros artificios simbólicos para sintetizar la lectura de los libros de texto; llevar carpetas con sus mejores ensayos o demostraciones de teoremas; colaborar en los informes, etcétera. Las opciones son innumerables. El uso reflexivo de la inteligencia repartida en las aulas toma muchas formas; algunas implican un largo y laborioso trabajo; otras, tareas muy fáciles de encarar, que pueden comenzarse hoy mismo y que están, prácticamente, al alcance de cualquiera.

Todo programa de estudios pedagógicos basados en la persona más el entorno tiene conciencia de la trayectoria que ha seguido la civilización, desde los sistemas de cómputos más elementales (un guijarro equivale a una oveja), hasta los jeroglíficos, los alfabetos y otros sistemas más sofisticados. Es notable cómo la gente no ha vacilado en incorporar a la actividad cognitiva no sólo a las personas sino a las cosas que nos rodean, silenciosas y quietas, disponiéndolas de tal modo que se convierten, según la encantadora expresión acuñada por Gavriel Salomon, “en las compañeras de la cognición”.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, M.**, *The Paideia Proposal: An Educational Manifesto*, Nueva York, Macmillan, 1982.
- Amabile, T. M.**, *The Social Psychology of Creativity*, Nueva York, Springer-Verlag, 1983.
- Archambault, R.** (comp.), *John Dewey on Education: Selected Writings*, Nueva York, Modern Library, 1964.
- Astington, J. W.** y **Olson, D. R.**, “Metacognitive and Metalinguistic Language: Learning to Talk About Thought”, *Applied Psychology An International Review*, 39 (1), 1990, págs. 77-87.
- Baddeley, Alan**, *Your Memory: A User's Guide*, Nueva York, Macmillan, 1982.
- Barell, J.**, *Teaching for Thoughtfulness: Classroom Strategies to Enhance Intellectual Development*, Nueva York, Longman, 1991.
- Baron, J.**, “Performance Assessment. Blurring the Edges among Assessment, Curriculum, and Instruction”. En A. Champagne, B. Lovetts y B. Calinger (comps.), *This Year in School Science: Assessment in the Service of Instruction*, Washington, DC, American Association for the Advancement of Science, 1990.
- Barth, R. S.**, *Improving Schools from Within: Teachers, Parents, and Principals Can Make a Difference*, San Francisco, Jossey-Bass, 1991.
- Bebout, H., “Children’s Symbolic Representation of Addition and Subtraction Word Problems”, *Journal for Research in Mathematics education*, 21 (2), 1990, págs. 123-131.
- Bennett, P.**, *What Happened at Lexington Green?*, Menlo Park, CA, Addison-Wesley, 1970.
- Bereiter, C.** y **Scardamalia, M.**, “Cognitive Coping Strategies and the Problem of Inert Knowledge”. En S. S. Chipman, J. W. Segal y R. Glazer (comps.), *Thinking and Learning Skills*, vol. 2: Current Research and Open Questions, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1985, págs. 65-80.
- Black, H.** y **Black, S.**, *Organizing Thinking*, Pacific Grove, CA, Midwest Publications Critical Thinking Press and Software, 1990.
- Bloom, B. S.**, “The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring”, *Educational Leadership*, 41 (8), 1984, págs. 4-17.
- Bloom, B. S.** y **Broder, L.**, *Problem-Solving Process of College Students*, Chicago, University of Chicago Press, 1950.
- Boyer, E.**, *High School: A Report on Secondary Education in America*, Nueva York, Harper & Row, 1983.
- Brainerd, C. J.**, “Working-Memory Systems and Cognitive Development. En C. J. Brainerd (comp.), *Recent Advances in Cognitive-Developmental Theory: Progress in Cognitive Developmental Research*, Nueva York, Springer-Verlag, 1983, págs. 167-236.
- Bransford, J. D.**, **Franks, J. J.**, **Vye, N. J.** y **Sherwood, R. D.**, “New Approaches to Instruction: Because Wisdom Can’t Be Told”. En S. Vosniadou, y A. Ortony (comps.), *Similarity and Analogical Reasoning*, Nueva York, Cambridge University Press, 1989, págs. 369-412.
- Brown, A. L.** y **Campione, J. C.**, “Communities of Learning and Thinking, or a Context by Any Other Name”. En D. Kuhn (comp.), *Developmental Perspectives on Teaching and Learning Thinking Skills* (edición especial). Contributions to Human Development, 21, 1990, págs. 108-126.
- Brown, A. L.** y **Palinscar, A. S.**, “Guided, Cooperative Learning and Individual Knowledge Acquisition”. En L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning and Instruction*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1989, págs. 393-452.
- Brown, J. S.**, **Collins, A.** y **Duguid, P.**, “Situated Cognition and the Culture of Learning”, *Educational Researcher*, 18, 1989.
- Brown, J. S.**, *Schools of Thought: How the Politics of Literacy Shape Thinking in the Classroom*, San Francisco, Josey-Bass, 1991.
- Bruner, J. S.**, “Education and Social Invention”. En J. Anglin (comp.), *Beyond the Information Given*, Nueva York, Norton, 1973a, págs. 468-479.
- , “Going beyond the Information Given”. En J. Anglin (comp.), *Beyond the Information Given*, Nueva York, Norton, 1973b, págs. 218-238.
- , “Readiness for Learning”. En J. Anglin (comp.), *Beyond the Information Given*, Nueva York, Norton, 1973c, págs. 413-425.
- Cain K.** y **Dweck, C.**, “The Development of Children’s Conception of Intelligence: A Theoretical Framework”. En R. Sternberg (comp.), *Advances in the Psychology of Human Intelligence*, vol. 5, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1989, págs. 47-82.

- Case, R.**, “The Process of Stage Transition: A Neo-Piagetian Viewpoint”. En R. J. Sternberg (comp.), *Mechanisms of Cognitive Development*, Nueva York, W. H. Freeman and Company, 1984, págs. 19-44.
- , *Intellectual Development: Birth to Adulthood*, Nueva York, Academic Press, 1985.
- Chazen, D.**, *Ways of Knowing: High School Students’ Conceptions of Mathematical Proof*. Tesis doctoral inédita, Harvard Graduate School of Education, Cambridge, MA, 1989.
- Chi, M. y Bassok, M.**, “Learning from, Examples Via Self-explanations”. En L. Resnick(comp.), *Knowing, Learning and Instruction*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1989 págs. 251-282.
- Clarke, J.**, *Patterns of Thinking: Integrating Learning Skills in Content Teaching*, Boston, MA, Allyn and Bacon, 1990.
- Clement, J.**, “Students’ Preconceptions in Introductory Mechanics”, *American Journal of Physics*, 50, 1982, págs. 66-71.
- , “A Conceptual Model Discussed by Galileo and Used Intuitively by Physics Students”. En D. Gentner y A. L. Stevens (comps.), *Mental Models*, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1983.
- , “Nonformal Reasoning in Experts and in Science Students: The use of Analogies, Extreme Case and Physical Intuition”. En J. Voss, D. N. Perkins y J. Segal (comps.), *Informal Reasoning and Education*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1991, págs. 345-362.
- Clements, D. H.**, “Research on Logo Education: Is the Turtle Slow but Steady, or Not Even in the Race?”, *Computers in the Schools*, 2 (2/3), 1985b, págs. 55-71.
- Clements, D. H. y Gullo, D. F.**, “Effects of Computer Programming on Young Children’s Cognition”, *Journal of Educational Psychology*, 76 (6), 1984, págs. 1051-1058.
- Collins, A.**, “A Sample Dialogue Based on a Theory of Inquiry Teaching”. En Reigeluth (comp.), *Instruction Theories in Action: Lessons illustrating Selected Theories and Models*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1987, págs. 181-199.
- , “Different Goals of Inquiry Teaching”, *Questioning Exchange*, 2, 1988, págs. 39-45.
- Collins A., Brown J. S. y Newman, S. F.**, “Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing and Mathematics”. En L. B. Resnick (comp.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1989, págs. 453-494.
- Collins, A. y Gentner, D.**, *Constructing Runnable Mental Models. Proceedings of the Fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1982.
- Collins, A. y Stevens, A. L.**, “A Cognitive Theory of Inquiry teaching”. En C. M. Reigeluth (comp.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1983, págs. 247-278.
- Costa, A.**, *The School as a Home for the Mind*, Palatine, IL, Skylight Publishing, 1991.
- Cremin, L. A.**, “Popular Education and Its Discontents”, Nueva York, Harper & Row, 1990.
- Daiute, C.**, *Writing and Computers*, Reading, MA, Addison-Wesley, 1982.
- Daiute, C. y Morse, F.**, “Access to Knowledge and Expression: Multi-media Writing Tools for Children with Diverse Needs and Strengths” (en prensa), *Journal of Special Education Technology*.
- Damon, W.**, “Critical Distinctions among Three Approaches to Peer Education”, *International Journal of Educational Research*, 13 (1), 1984, págs. 9-19.
- Denham, C. y Lieberman, A.** (comps.), *Time to Learn*, Washington, D. C., National Institute of Education, mayo de 1980.
- Dow, P.**, *Schoolhouse Politics: Lessons from the Sputnik era*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1991.
- Duckworth, E.**, *The Havingof Wonderful Ideas and Other Essays on Teaching and Learning*, Nueva York, Teachers College Press, 1987.
- Duffy, G., Roehler, L., Meloth, M. y Vavrus, L.**, *The Curricular and Instructional Conceptions Undergirding the teacher Explanation Project*, Lansing, MI, Institute for Research on Teaching, Michigan State University, julio de 1986.
- Duffy, T. M. y Jonassen, D. H.**, comps, “Theme Issue on Constructivism”, *Educational Technology*, 31 (5), mayo de 1991, págs. 18-23.
- Dweek, C. S. y Bempechat, J.**, “Children’s Theories of Intelligence: Consequences for Learning”. En S. G. Paris, G. M. Olson y H. W. Stevenson (comps.), *Learning and Motivation in the Classroom*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1980.
- Dweek, C. S. y Licht, B. G.**, “Learned Helplessness and Intellectual Achievement”. En J. Garbar y M. Seligman (comps.), *Human Helplessness*, Nueva York, Academic Press, 1980.

- Edelsky, C., Altwerger, B.** y Flores, B., *Whole language: Whats the Difference?*, Portsmouth, NH, Heinemann, 1991.
- Ennis, R. H.**, “A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities”. En J. B. Baron y R. S. Stenberg (comps.), *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice*, Nueva York, W. H. Freeman, 1986, Págs. 9-26.
- Fiske, E. B.**, *Smart Schools, Smart Kids*, Nueva York, Simon & Schuster, 1991.
- Fogarty, R., Perkins, D. N. y Barell, J.**, *How to Teach for Transfer*, Palatine, IL, Skylight Publishing, 1991.
- Fullan, M. G.**, *The New Meaning of Educational Change*, Nueva York, Teachers College Press, 1991.
- Gardner, H.**, *Frames of Mind*, Nueva York, Basic Books, 1983.
- , “Zero-based Arts education: An Introduction to Arts PROPEL”, *Studies in Art Education. A Journal of Issues and Research*, 30 (2), 1989, págs. 71-83.
- , *The Unschooled Mind: How Children Think and How Schools Should Teach*, Nueva York, Basic Books, 1991.
- Gentner, D. y Stevens, A. L.** (comps.), *Mental Models*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
- Gifford, B. R. y O’Connor, M. C.**, comps, *Changing Assessments: Alternative Views of Aptitude, Achievement and Instruction*, Norwood, MA, Kluwer Publishers, 1991.
- Glasser, W.**, *Control Theory in the Classroom*, Nueva York, Harper & Row, 1986.
- Goodlad, J.**, *A Place Called School: Prospects for the Future*, Nueva York, McGraw-Hill, 1984.
- Haller, E. P., Child, D. A. y Walberg, H. J.**, “Can Comprehension be Taught? A Quantitative Synthesis of ‘metacognitive’ studies”, *Educational Researcher*, 17 (5), 1988, págs. 5-8.
- Harel, I.**, *Children Designers*, Norwood, NJ, Ablex, 1991.
- Herrnstein, R. J., Nickerson, R. S., Sanchez, M. y Swets, J. A.**, “Teaching Thinking Skills”, *American Psychologist*, 41, 1986, 1219-1289.
- Higbee, K. L.**, *Your Memory: How It Works and How to Improve It*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1977.
- Hirsch, E. D.**, *Cultural Literacy: What Every American Needs to Know*, Boston, Houghton Mifflin, 1987.
- Holt, T.**, *Thinking Historically: Narrative, Imagination, and Understanding*, Nueva York, College Entrance Examination Board, 1990,
- Holton, G., Rutherford, J. y Watson, F.** (comps.), *Project Physics*, Nueva York, Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- Howard, K.**, “Making the Writing Portfolio Real”, *The Quarterly for the National Writing Project & The Center for the Study of Writing*, 12 (2), primavera de 1990, págs. 4-7.
- Inhelder, B. y Piaget, J.**, *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*, Nueva York, Basic Books, 1958.
- James, W.**, *Talks to Teachers on Psychology*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1983.
- Johnson, D., Johnson, R. y Holubec-Johnson, E.**, *Circles of Learning*, Edina, MN, Interaction Book Company, 1986.
- Johnson-Laird, P. N.**, *Mental Models*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1983.
- Jones, B. F., Pierce, J. y Hunter, B.**, “Teaching Students to Construct Graphic Representations”, *Educational Leadership*, 46 (4), 1988-89, págs. 20-25.
- Leinhardt, G.**, “Development of an Expert Explanation: An Analysis of a Sequence of Substraction Lessons”. En L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- Lepper, M., Aspinwall, L., Mumme, D. y Chabay, R.**, “Self-perception and Social Perception Processes in Tutoring: Subtle Social Control Strategies of Expert Tutors”. En J. M. Olson y M. P. Zanna (comps.), *Self-inference Processes: The Ontario Symposium*, vol. 6, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1990.
- Lepper, M. y Green, D.**, “Overjustification Research and Beyond: Toward a Means-Ends Analysis of Intrinsic and Extrinsic Motivation”. En M. Lepper y D. Green (comps.), *The Hidden Costs of Reward: New Perspectives on the Psychology of Human Motivation*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1978, págs. 109-148.
- Liben, L.** (comp.), *Development and Learning: Conflict or Congruence?*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1987.
- Lightfoot, S. L.**, *The Good High School: Portraits of Character and Culture*, Nueva York, Basic Books, 1983.
- Lipman, M., Sharp, A. M. y Oscanyan, F.**, *Philosophy in the Classroom*, Filadelfia, Temple University Press, 1980.

- Little, J. W.**, *School Success and Staff Development in Urban Desegregated Schools: A Summary of Recently Completed Research*, Boulder, CO, Center for Action Research, 1981.
- Lochhead, J.**, “Teaching Analytic Reasoning Skills Through Pair Problem Solving”. En J. Segal, S. Chipman y R. Glaser (comps.), *Thinking and Learning Skills, vol. 1: Relating Instruction to Research*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1985, págs. 109-132.
- Matthews, J.**, *Escalante: The Best Teacher in America*, Nueva York, Holt and Company, 1988.
- Mayer, R. E.**, “Models for Understanding”, *Review of Educational Research*, 59, 1989, págs. 43-64.
- McCloskey, M.**, “Naive Theories of Motion”. En D. Gentner y A. L. Stevens (comps.), *Mental Models*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1983, págs. 299-324.
- McTighe, J. y Lyman, F. T.**, “Cueing Thinking in the Classroom: The Promise of Theory Embedded Tools”, *Educational Leadership*, 45 (7), 1988, págs. 18-24.
- Miller, P.**, “Metacognition and Attention”. En D. Forrest-Pressley, G. MacKinnon y T. Walker (comps.), *Metacognition, Cognition and Human Performance*, Orlando, FL, Academic Press, 1985, págs. 181-222.
- National Assessment of Educational Progress**, *Reading, Thinking, and Writing*, Princeton, NJ, Educational Testing Service, 1982.
- National Council of Teachers of Mathematics**, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, 1989.
- Nesher, P.**, “Multiplicative School Word Problems: Theoretical Approaches and Empirical Findings”. En M. Behr y J. Hiebert (comps.), *Number Concepts and Operations in the Middle Grades*, vol. 2, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1988, págs. 19-40.
- Neussbaum, J.**, “The Earth Cosmic Boy”. En R. Driver, E. Guesne y A. Tiberghien (comps.), *Children’s Ideas in Science*, Filadelfia, Open University Press, 1985.
- Newman, F.**, “Higher Order Thinking in Teaching Social Studies: A Rationale for the Assessment of Classroom Thoughtfulness”, *Journal of Curriculum Studies*, 22 (1), 1990a, págs. 41-46.
- , “Qualities of Thoughtful Social Studies Classes: An Empirical Profile”, *Journal of Curriculum Studies*, 22 (3), 1990b, págs. 353-375.
- Nickerson, R., Perkins, D. N. y Smith, E.**, *The Teaching of Thinking*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1985.
- Novak, J. D.** (comp.), *The Proceedings of the Second Misconceptions in Science and Mathematics Conference*, Ithaca, NY, Cornell University, 1987.
- Olson, D. R. y Astington, J. W.**, “Talking about Text: How Literacy Contributes to Thought”, *Journal of Pragmatics*, 14 (15), 1990, págs. 557-573.
- O’Reilly, K.**, *Evaluating Viewpoints: Critical Thinking in United States History Series*, Pacific Grove, CA, Midwest Publications, 1990.
- , “Informal Reasoning in High School History”. En J. F. Voss, D. N. Perkins y J. W. Segal (comps.), *Informal Reasoning and Education*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1991, págs. 363-379.
- Papert, S.**, *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*, Nueva York, Basic Books, 1990.
- Paul, R.**, *Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World*, Rohnert Park, CA, Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State University, 1990.
- Pea, R.**, “Practices of Distributed Intelligence and designs for Education” (en prensa). En G. Salomon (comp.), *Distributed Cognitions*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Perkins, D. N.**, “The Fingertip Effect: How Information-processing Technology Changes Thinking”, *Educational researcher*, 14 (7), 1985, págs. 11-17.
- , *Knowledge as Design*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- , “Art as Understanding”, *The Journal of Aesthetic Education, Special Issue: Art, Mind, and Education*, 22 (1), 1988, págs. 111-131. Y en H. Gardner y D. Perkins (comps.), *Art, Mind, and Education*, Urbana-Champaign y Chicago, University of Illinois Press, 1989, págs. 111-131.
- , “Reasoning as It Is and Could Be”. En D. Topping, D. Crowell y V. Kobayashi (comps.), *Thinking: The Third International Conference*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1989, págs. 175-194.
- , “Problem Theory”. En V. A. Howard (comp.), *Varieties of Thinking*, Nueva York, Routledge, 1990, págs. 15-46.
- , “Educating for Insight”, *Educational Leadership*, 49 (2), 1991, págs. 4-8.
- , “Person-plus: A Distributed View of Thinking and Learning” (en prensa). En G. Salomon (comp.), *Distributed Cognitions*, Nueva York, Cambridge University Press.

- Perkins, D. N. y Martin, F.**, “Fragile Knowledge and Neglected Strategies in Novice Programmers”. En E. Soloway y S. Iyengar (comps.), *Empirical studies of Programmers*, Norwood, NJ, Ablex, 1986.
- Perkins, D. N. y Salomon, G.**, “Teaching for Transfer”, *Educational Leadership*, 46 (1), 1988, págs. 22-32.
- Perkins, D. N. y Simmons, R.**, “Patterns of Misunderstanding: An Integrative Model for Misconceptions in Science, Mathematics, and Programming”, *Review of Educational Research*, 58 (3), 1988, págs. 303-326.
- Perkins, D. N. y Unger, C.**, *The New Look in Representations for Mathematics and Science Learning*. Artículo presentado en la conferencia “Computers and Learning” del Social Science Research Council, Tortola, British Virgin Islands, 26 de junio-2 de julio de 1989.
- Perkins, D. N., Jay, E. y Tishman, S.**, “Beyond Abilities: A Dispositional Theory of Thinking” (en prensa), *The Merrill-Palmer Quarterly*.
- Perkins, D. N., Schwartz, S. y Simmons, R.**, “Instructional Strategies for the Problems of Novice Programmers”. En R. Mayer (comp.), *Teaching and Learning Computer Programming: Multiple Research Perspectives*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1988, págs. 153-178.
- Perkins, D. N., Faraday, M. y Bushey, B.**, “Everyday Reasoning and the Roots of Intelligence”. En J. Voss, D. N. Perkins y J. Segal (comps.), *Informal Reasoning and Education*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1991, págs. 831-106.
- Perrone, V.** (comp.), *Expanding Student Assessment*, Alexandria, VA, Association for Supervision and Curriculum Development, 1991a.
- , *A Letter to Teachers: Reflections on Schooling and the Art of Teaching*, San Francisco, Jossey-Bass, 1991b.
- Piaget, J.**, *The Construction of Reality in the Child*, Nueva York, Basic Books, 1954.
- , “Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood”, *Human Development*, 15, 1972, págs. 1-12.
- Polya, G.**, *Mathematics and Plausible Reasoning*, 2 vols., Princeton, NJ, Princeton University Press, 1954.
- , *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, 2da. ed., Garden City, NY, Doubleday, 1957
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. y Gertzog, W. A.**, “Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change”, *Science Education*, 66 (2), 1982, págs. 211-227.
- Ravitch, D. y Finn, C.**, *What Do Our 17-Year-Olds Know?: A Report on the First National Assessment of History and Literature*, Nueva York, Harper & Row, 1987.
- Rissland-Michener, E.**, “Understanding Understanding Mathematics”, *Cognitive Science*, 2, 1978, págs. 361-383.
- Roehler, L., Duffy, G., Putnam, J., Wesselman, R., Sivan, E., Racklife, G., Book, C., Meloth, M. y Vavrus, L.**, *The Effect of Direct Explanation of Reading Strategies on Low-Group Third Graders’ Awareness and Achievement: A Technical Report of the 1984-85 Study*, Lansing, MI. Institute for Research on Teaching, Michigan State University, marzo de 1987.
- Rosenthal, R. y Jacobson, L.**, *Pygmalion in the Classroom*, Nueva York, Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- Salomon, G.**, “Al in Reverse: Computer Tools That Turn Cognitive”, *Journal of Educational Computer Research*, 4, 1988, págs. 123-139.
- , “No Distribution Without Individuals’ Cognition: A Dynamic Interactional View” (en prensa), en G. Salomon (comp.), *Distributed Cognitions*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Salomon G. y Perkins, D. N.**, “Transfer of Cognitive Skills from Programming: When and How?”, *Journal of Educational Computing Research*, 3, págs. 149-169.
- , “Rocky Roads to Transfer: Rethinking Mechanisms of a Neglected Phenomenon”, *Educational Psychologist*, 24 (2), 1989, págs. 113-142.
- Salomon, G., Perkins, D. N. y Globerson, T.**, “Partners in Cognition: Extending Human Intelligence with Intelligent Technologies”, *Educational researcher*, 20, 1991, págs. 2-9.
- Sandler, M. W., Rozwenc, E. C. y Martin, E. C.**, *The People Make a Nation*, Boston, Allyn and Bacon, 1971.
- Schauble, L., Glaser, R., Rahavan, K. y Reiner, M.**, “Causal Models and Experimentation Strategies in Scientific Reasoning”, *Journal of Learning Sciences*, 1 (2), 1991, págs. 201-238.
- Scheffler, I.**, “In Praise of Cognitive Emotions”. En I. Scheffler (comp.), *In Praise of Cognitive Emotions*, Nueva York, Routledge, 1991.
- Schneps, M. H.**, *A Private Universe*, Santa Monica, CA, Pyramid Film & Video, 1989.
- Schoenfeld, A. H.**, “Explicit Heuristic Training as a Variable in Problem Solving Performance”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 10 (3), 1979, págs. 173-187.
- , “Teaching Problem-Solving Skills”, *American Mathematical Monthly*, 87, 1980, págs. 794-805.

- , “Measures of Problem-Solving Performance and of Problem-Solving Instruction”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 13 (10, 1982, págs. 31-49.
- , *Mathematical Problem Solving*, Nueva York, Academic Press, 1985.
- Schoenfeld, A. H. y Herrmann, D. J.**, “Problem Perception and Knowledge Structure in Expert and Novice Mathematical Problem Solving”, *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition*, 8, 1982, págs. 484-494.
- Shulman, L. S.**, “Autonomy and Obligation: The Remote Control of Teaching”. En L. S. Shulman y G. Skyes (comps.), *Handbook of Teaching and Policy*, Nueva York, Longman, 1983, págs. 484-504.
- , “Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform”, *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1987, págs. 1-22.
- Swab, J.**, *Science, Curriculum, and Liberal Education: Selected Essays*, I. Westbury y N. J. Wilkof (comps.), Chicago, University of Chicago Press, 1978.
- Schwartz, J. L. y Viator, K A.** (comps.), *The Prices of Secrecy: The Social, Intellectual, and Psychological Costs of Current Assessment Practice*, Cambridge, MA, Harvard Graduate School of Education, Educational Technology Center, 1990.
- Schwartz, J. L. y Yerushalmy, M.**, “The Geometrical Supposer: Using Microcomputers to Restore Invention to the Learning of Mathematics”. En D. N. Perkins, J. Lochhead y J. Bishop (comps.), *Thinking: Proceedings of the Second International Conference*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1987.
- Schwartz, S. H., Perkins, D. N., Estey, G., Kruidenier, J. y Simmons, R.**, “A Metacourse for BASIC: Assessing a New Model for Enhancing Instruction”, *Journal of Educational Computing Research*, 5 (3), 1989, págs. 263-297.
- , *Science for all Americans: A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics and Technology*, Washington, D. C., American Association for the Advancement of Science, 1989.
- Shah, I.**, *Tales of Dervishes: Teaching Stories of the Sufi Masters Over the Past Thousand Years*, Nueva York, E. P. Dutton, 1970.
- Simon, H.**, *Models of Man: Social and Rational*, Nueva York, Wiley, 1957.
- Sizer, T. B.**, *Horace's Compromise: The Dilemma of the American High School Today*, Boston, Houghton Mifflin, 1984.
- Skinner, B. F.**, “A Lectur on ‘Having’ a Poem”. En *Cumulative Record: A Selection of Papers*, 3a. ed., Nueva York, Meredith Corporation, 1972, págs. 345-355.
- Slavin, R.**, “Cooperative Learning”, *Review of Educational Research*, 50(2), 1980, págs. 315-342.
- Stenmark, J. K.**, *Assessment Alternatives in Mathematics*, EQUALS y California Mathematics Council Campaign for Mathematics, Lawrence Hall of Science, University of California, 1989.
- Stigler, J. W. y Stevenson, H. W.**, “How Asian Teachirs Polish Each Lesson to Perfection”, *American Educator*, 15 (1), 199 1, págs. 43-47.
- Swartz, R. y Parks, S.**, *Infusing Critical and Creative Thinking into Content Instruction: A Handbook for Secondary School Teachers*, Pacific Grove, CA, Midwest Publications, 1992.
- Swartz, R. J. y Perkins, D. N.**, *Teaching Thinking: Issues and Approaches*, Pacific Grove, CA, Midwest Publications, 1989.
- Taba, H. y Elzey, F.**, “Teaching Strategies and Thought Processes”, *Teachers College Record*, 65, 1964, págs. 524-534.
- Thorndike, E. L.**, “The Influence of First Year Latin upon the Ability to Read English”, *School Sociology*, 17, 1923, págs. 165-168.
- Thorndike, E. L. y Woodworth, R. S.**, “The Influence of Improvement in One Mental Function upon the Efficiency of Other Functions”, *Psychological Review*, 8, 1901, págs. 247-261.
- Toch, T.**, *In the Name of Excellence: The Struggle to Reform the Nation's Schools, Why It's Failing, and What Should Be Done*, Nueva York, Oxford University Press, 1991.
- Toulmin, S. E.**, *The Uses of Argument*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1958.
- Tucker, M.**, *America's Choice: High Skills or Low Wages! The Report of the Commission on the Skills of the American Workforce*, Rochester, NY, National Center on Education and the Economy, 1990.
- Valencia, S.**, “A Portfolio Approach to Classroom Reading Assessment: The Whys, Whats, and Hows”, *The Reading Teacher*, 1990, págs. 338-340.
- Wales, C. E.**, “Does How You Teach Make a Difference?”, *Engineering Education*, 69 (5), 1977.
- Whimbley, A. y Lochhead, J.**, *Problem Solving and Comprehension*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1982.

- White, B.**, “Designing Computer Games to Help Physics Students Understand Newton’s Laws of Motion”, *Cognition and Instruction*, 1, 1984, págs. 69-108.
- White, B. y Horwitz, P.**, *Thinker Tools: Enabling Children to Understand Physical Laws* (BBN Inc., Informe N° 6470), Cambridge, MA, BBN Laboratories Inc., 1987.
- White, M.**, *The Japanese Educational Challenge*, Nueva York, Free Press, 1987.
- Wiggins, G.**, “A True Test: Toward More Authentic and Equitable Assessment”, *Phi Delta Kappan*, 70, mayo de 1989, págs. 703-713.
- Wolf, D.**, “Opening Up Assessment”, *Educational Leadership*, 45 (4), enero de 1988, págs. 24-29.
- , “Portfolio Assessment: Sampling Student Work”, *Educational Leadership*, 46 (7), 1989, págs. 35-40.
- Writing Assessment: The Pilot Year**, “Part of a Package on the Authentic Assessment Program of Vermont”, Montpelier, VT, Department of Education.
- Zellermayer, M., Salomon, G., Globerson, T. y Givon, H.**, “Enhancing Writing Related Metacognitions through a Computerized Writing Partner”, *American Educational Research Journal*, 28 (2), verano de 1991, págs. 373-391.
- Zessoules, R. y Gardner, H.**, “Authentic Assessment: Beyond the Buzzword and into the Classroom”. En V. Perrone (comp.), *Expanding Student Assessment*, Alexandria, VA, Association for Supervision and Curriculum Development.