


John T. Bruer

Escuelas para pensar

Una ciencia
del aprendizaje en el aula

 **PAIDÓS**
Barcelona • Buenos Aires • México


Ministerio de Educación y Ciencia

Charles está estudiando séptimo grado. Tiene un CI de 70 y su nivel de lectura es de tercer grado. Ha recibido durante varios años educación especial en lectura, en una escuela pública, pero parece haber progresado poco. Charles posee las suficientes habilidades de descodificación como para leer en voz alta, pero prácticamente no comprende lo que lee. Él es un ejemplo de los numerosos estudiantes que fracasarán —estudiantes que nuestro sistema educativo no puede alcanzar.

Los profesores informan de que a menudo se encuentran con estudiantes que no son capaces de comprender el lenguaje escrito. Lo que es extraño es que esos niños pueden explicar historias y no tienen ningún problema para comprender el lenguaje oral. A veces pueden incluso leer en voz alta, pero tienen dificultades para comprender lo que leen. Evidentemente, la enseñanza estándar de la lectura ha fracasado con estos estudiantes en los aspectos fundamentales.

El primer día de un nuevo programa de recuperación en lectura, el profesor pidió a Charles que leyese un pequeño texto sobre los reptiles. Para ver si había entendido el texto, el profesor le pidió que formulase una pregunta sobre éste, una pregunta que podría aparecer en una prueba. Aunque lo intentó, Charles no pudo idear ninguna pregunta y abandonó. No había comprendido y retenido la información suficiente sobre lo que acababa de leer como para formular una pregunta.

Después de realizar durante 15 días el nuevo programa de recuperación, el profesor y Charles repitieron el ejercicio. Después de leer un pasaje sobre la investigación antártica, Charles formuló inmediatamente una pregunta: ¿Por qué van los científicos al polo sur a estudiar? También había aumentado sus puntuaciones de comprensión lectora del 40 al 75 %; éste es el nivel de rendimiento medio de un estudiante de séptimo grado. En las pruebas de comprensión realizadas en el aula, mejoró del percentil 25 al 78 en ciencias sociales, y del percentil 5 al 69 en ciencias. Hacia el veintavo día del programa había

adelantado unos 20 meses en las pruebas estándar de comprensión lectora, y mantuvo sus mejoras durante mucho tiempo después de haber finalizado el programa de recuperación.

El programa que Charles siguió se enmarca dentro de la *enseñanza recíproca*, un método que aplica los resultados de la investigación cognitiva a la enseñanza de la lectura.

Uno de los motivos por el que los estudiantes como Charles desesperan a los profesores es porque éstos suelen ser buenos lectores. Es difícil para un buen lector entender cómo pueden existir esos estudiantes. Para los profesores y otros buenos lectores, la lectura no supone ningún esfuerzo. La mayoría de personas pueden leer 300 palabras por minuto, es decir, cinco palabras por segundo. Dada la imagen que como expertos tenemos de la lectura, no podemos imaginar lo que ésta significa para Charles. Si leemos una frase como la anterior en voz alta (o incluso en voz baja), no podemos evitar entenderla, al igual que no podemos evitar entender cualquier frase de nuestra lengua dicha en voz alta. Cuando Charles dice en voz alta frases en su lengua, ¿por qué no puede entenderlas como hacemos nosotros?

La respuesta es que nosotros ponemos más habilidades que Charles para realizar la tarea, y como lectores expertos somos muy conscientes de ello. La comprensión del lenguaje oral requiere habilidades de comprensión del lenguaje. La comprensión del lenguaje escrito —la lectura— requiere habilidades de descodificación (reconocer las palabras) y habilidades de comprensión del lenguaje. En la lectura hay más cosas implicadas que la simple capacidad de decir palabras en voz alta o de decirlas en silencio para uno mismo —hay más cosas que la descodificación—. Los lectores expertos aplican automática y simultáneamente en la lectura los dos tipos de habilidades. Charles tiene habilidades de descodificación pero, o bien le faltan las habilidades de comprensión del lenguaje, o bien no es capaz de aplicarlas cuando lee.

Para ayudar a los estudiantes como Charles tenemos que mirar más allá de la imagen que nosotros tenemos de la lectura, y más allá de la enseñanza de subhabilidades aisladas —incluso las importantes como la descodificación—. Como me dijo un educador, «tenemos que ver la lectura en su imagen global». La enseñanza recíproca es un ejemplo de cómo los niños se pueden beneficiar si adoptamos esa perspectiva más amplia. Ayuda a los niños a aplicar al lenguaje escrito sus habilidades de comprensión lectora.

Modelos cognitivos de lectura hábil

La lectura, aunque parece fácil para la mayoría de nosotros, es una tarea cognitiva compleja y exigente. Para enseñar eficazmente a leer —para comprender y remediar las dificultades que tiene Charles— tenemos que apreciar su complejidad. Como indican Marcel Just y Patricia Carpenter (1987, pág. 3),

«lo que a veces no apreciamos es que la lectura hábil es una hazaña intelectual no menos compleja que jugar al ajedrez». Lo sorprendente es que tantas personas aprendan a realizar esta desalentadora hazaña intelectual. Si queremos descubrir cómo enseñar a leer con más eficacia debemos entender lo que hace que esta tarea sea tan desalentadora.

Los psicólogos cognitivos han desarrollado modelos de lectura hábil que explican detalladamente la complejidad de la tarea. Estos modelos nos pueden ayudar a ver la lectura en su perspectiva global y a comprender por qué puede ser una tarea difícil (Just y Carpenter 1987; Rayner y Pollatsek 1989). Al igual que otros modelos cognitivos, éste describe en detalle las habilidades que integran la lectura, así como la interacción que se da entre éstas para generar una lectura fluida. Aunque la lectura es mucho más complicada que la resolución de problemas de balanza en equilibrio, los conocimientos que los científicos tienen de ella son lo suficientemente detallados como para que hayan desarrollado programas de sistemas de producción que simulan la lectura hábil.

Cuando los científicos cognitivos analizan la lectura tienen una única fuente de datos para desarrollar y probar sus modelos: el movimiento de los ojos. Aunque no nos lo parezca, cuando leemos nuestros ojos no se mueven fluida y continuamente a través de la página, sino que realizan movimientos bruscos como pararse en una palabra, saltar velozmente a otra y volverse a parar. Los psicólogos llaman a esas pautas *fijaciones* y a los saltos *sacudidas*.* A veces, nuestros ojos saltan hacia atrás en el texto en lugar de hacia adelante. Los investigadores llaman a estos saltos hacia atrás *regresiones*. Leer es como una presentación de diapositivas muy rápida, con aproximadamente cuatro diapositivas por segundo, y con alguna ocasional repetición o diapositiva vista previamente. Nuestro procesamiento mental integra las diapositivas en lo que resulta ser una fluida y continua imagen en movimiento.

Los psicólogos utilizan un mecanismo controlado por ordenador llamado *rastreador ocular*, para tomar medidas precisas de los movimientos de los ojos. Midiendo el reflejo de un rayo de luz infrarroja (invisible para los humanos) en la córnea de un sujeto, el rastreador puede registrar con precisión y continuidad dónde se fija el sujeto, cuánto dura cada fijación y la dirección y la velocidad de los saltos. La figura 6.1 muestra unos datos sobre movimientos de ojos que Just y Carpenter recogieron en un universitario que leía un artículo sobre volantes.

Gracias a los controladores de ojos, los psicólogos han descubierto en los buenos lectores una media de duración de las fijaciones de 250 milisegundos (mseg), es decir, de un cuarto de un segundo. Los buenos lectores se fijan en alrededor de un 80 por ciento de palabras de contenido (nombres, verbos y adjetivos) y en alrededor de un 40 por ciento de palabras funcionales (artícu-

* Los psicólogos norteamericanos utilizan el término francés «saccade», que significa sacudida. [T.]

los, conjunciones y proposiciones). La fijación consume entre el 90 y el 95 por ciento del tiempo de lectura. Un salto ocupa entre 15 y 20 mseg. La mayoría de los saltos son hacia delante (de izquierda a derecha cuando se lee en inglés —y español—), pero entre el 10 y el 15 por ciento de ellos son regresiones a aspectos previamente fijados. Estos experimentos también han mostrado que se obtiene información del texto sólo durante las fijaciones; durante los saltos no se obtiene nueva información (Just y Carpenter 1987).

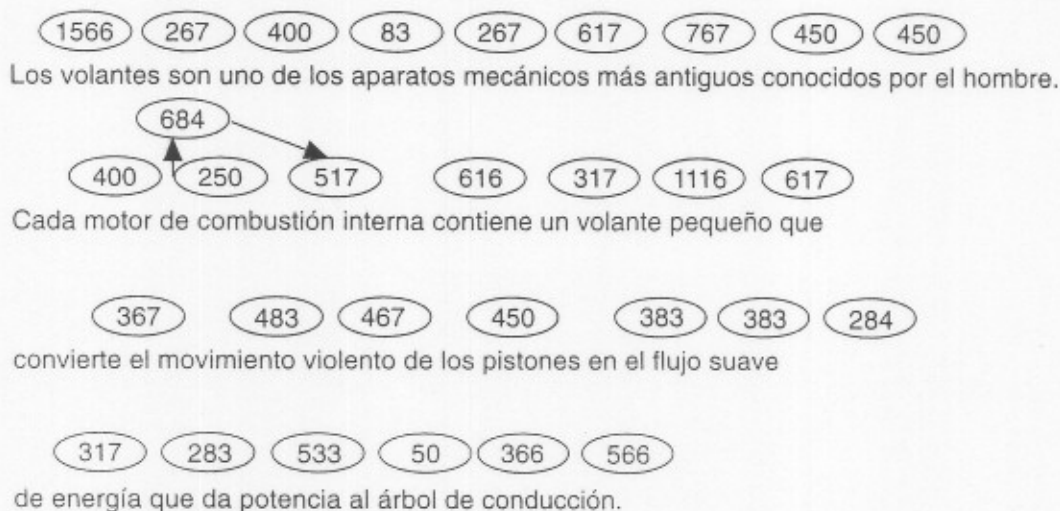


Figura 6.1. Patrón del movimiento de los ojos de un estudiante de universidad mientras lee un artículo sobre volantes. Los números que aparecen encima de las palabras indican la cantidad de milisegundos que el lector se fija en cada palabra. Este lector tiene una regresión con la palabra «motor». (Extraído de Just y Carpenter 1980, pág. 330. Copyright 1980 American Psychological Association. Reeditado con permiso.)

Los psicólogos han explorado esta peculiaridad de nuestro sistema visual para probar las hipótesis sobre qué es lo que controla y regula los movimientos oculares en la lectura. Un salto dura como mínimo 15 mseg, pero la presentación en la pantalla del ordenador del rastreador ocular se puede cambiar en sólo 5 mseg. Si el experimentador altera el texto de la presentación durante el salto, el sujeto no percibe dicho cambio. Así, los psicólogos pueden cambiar la presentación durante un salto —cambiar el número de letras visibles alrededor del punto de fijación, controlar durante cuánto tiempo es visible el material de fijación, cambiar la ortografía y las palabras, alterar las construcciones gramaticales— y ver cómo afecta cada uno de esos cambios al movimiento ocular del sujeto, a su velocidad de lectura y a su comprensión. Si los investigadores diseñan inteligentemente esas manipulaciones, a partir del análisis de tareas del proceso de lectura, pueden descubrir cómo los procesos cognitivos a varios niveles —percepción, palabra, frase, texto— contribuyen

en la lectura hábil. En la investigación sobre la lectura, el movimiento de los ojos proporciona a los investigadores «una ventana abierta a la mente».

Mirando a través de esa ventana, los investigadores han desarrollado modelos como el que aparece en la figura 6.2. Para los científicos cognitivos la lectura es una modalidad más de solución de problemas. El estado inicial del problema son los símbolos impresos en las páginas. El objetivo consiste en dar un significado a esos símbolos y almacenarlo en la memoria a largo plazo para posteriores usos. Los operadores de resolución de problemas son las habilidades y conocimientos que se tienen para transformar los símbolos en significados. Estos operadores incluyen los conocimientos sobre la forma de las palabras, sobre su significado, sobre las reglas gramaticales y sobre las formas literarias. Todos estos conocimientos se almacenan en la memoria a largo plazo. El procesamiento de la información se da en la memoria en funcionamiento, donde estos operadores cogen su input y dejan su output. Para leer con fluidez se debe representar y almacenar una cantidad inmensa de información con rapidez y a diferentes niveles —visual, léxico, gramatical, conceptual y metacognitivo—. La lectura plantea numerosas exigencias a la limitada capacidad de la memoria en funcionamiento.

El gráfico que aparece a la izquierda de la figura 6.2 muestra el proceso realizado en cada fijación ocular. En una fijación, el lector procesa la nueva información a nivel visual, léxico, gramatical, conceptual y textual, y almacena su interpretación del texto en ese momento en la memoria a largo plazo. El proceso se para cuando ya no queda más texto por procesar. Los buenos lectores, siendo metacognitivamente conscientes, supervisan el proceso para estar seguros de que su interpretación es coherente y de que están comprendiendo correctamente el texto.

Un lazo a través del ciclo

Una mirada atenta a los diversos procesos y subprocesos que aparecen en el gráfico de la figura 6.2 ayuda a comprender por qué, desde una perspectiva global, la lectura hábil es una hazaña intelectual equiparable a la pericia en ajedrez.

Empezando por el extremo inferior, el lector fija material nuevo, que le sirve como input en el proceso de reconocimiento de palabras. Éste consiste en dos subprocesos: la *codificación inicial* y el *acceso léxico*. En la codificación inicial el lector codifica la línea de letras impresas en una representación visual. Después, en el acceso léxico, el lector relaciona la representación visual con los patrones de palabras almacenados en una parte de la memoria a largo plazo llamada *léxicon*. El léxicon es el diccionario mental de lector, y contiene la información que asocia la forma de las palabras con sus posibles significados y sus partes gramaticales del habla en el lenguaje del lector.

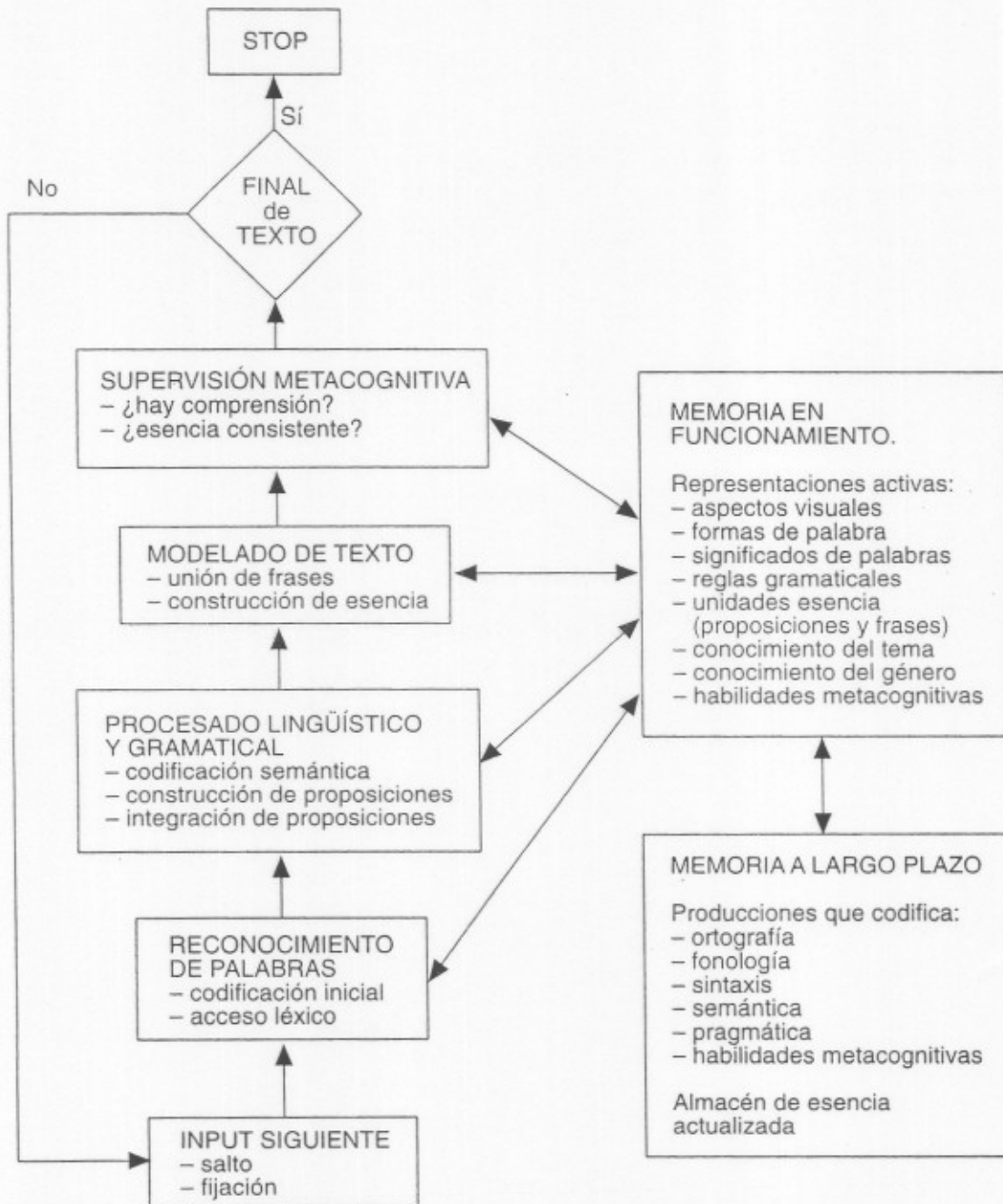


Figura 6.2. Croquis de un modelo cognitivo de lectura hábil. Todo buen lector se basa en el conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo para elaborar el significado de un texto y es capaz de controlar las numerosas representaciones que deben estar activas en la memoria en funcionamiento. El gráfico de la izquierda indica las representaciones y los niveles de procesamiento implicados durante cada fijación. La duración media de una fijación es de 250 mseg.

En el acceso léxico, el lector comprueba si la representación visual encaja con una forma de palabra en su lenguaje. Si se da el encaje, el reconocimiento de palabra finaliza. El reconocimiento de palabra es una habilidad visual o perceptual y es el único proceso del modelo que es exclusivo de la lectura. Utilizamos todos los demás procesos —procesamiento lingüístico y gramatical, modelado de texto y supervisión metacognitiva— tanto para la comprensión lectora como para la comprensión oral.

Una habilidad fundamental para la comprensión del lenguaje es saber lo que las palabras *significan*. El resultado final del reconocimiento de palabras es la asociación por parte del lector de una línea de letras con una *entrada* en el léxico. Al igual que ocurre con las palabras del diccionario, una misma línea de letras puede tener diferentes significados asociados con ella en el léxico. Si el significado de una palabra es ambiguo, el lector debe elegir de entre los posibles significados el que mejor encaja en el contexto en cuestión. Los investigadores llaman a este proceso de elección de significado *codificación semántica*.

En el caso de frases simples bien escritas en las que el lector conoce el significado de las palabras, la codificación semántica es un proceso inconsciente y que no requiere esfuerzos. Cuando se dan ambigüedades, los lectores hábiles se dan cuenta de que algo va mal y el movimiento de sus ojos cambia hasta encontrar la información que puede resolver la ambigüedad. Presentamos un ejemplo que, aunque artificial, es sorprendente: «Mañana fue el concurso anual de un día de pesca, y los pescadores invadirían el lugar. Algunos de los mejores guitarristas de bajo del país vendrían a este sitio» (Beck y Carpenter 1986, pág. 1099). Después de leer la primera frase, el lector asume que el texto va sobre pesca. Esta asunción influye consecuentemente la codificación semántica. Los movimientos de los ojos avanzan con fluidez hasta la palabra «bajo», que el lector codifica semánticamente como un tipo de pescado.* El problema aparece cuando el lector se fija en el término «guitarristas». La codificación original de «bajo» como un tipo de pescado no tiene sentido como calificador de «guitarristas». La interpretación del lector ya no es coherente. Los movimientos oculares se vuelven más lentos y el patrón de saltos cambia a la vez que el lector busca información con la que resolver la incoherencia —información que proviene de la recodificación de la línea de letras «bass» en su significado musical.

Una vez que se ha hallado el significado adecuado de las palabras por separado (incluyendo las partes gramaticales del habla), el lector puede empezar a combinarlas en unidades de significado más largas. Así, utiliza sus conoci-

* *Bass* en inglés tiene un doble significado: el bajo como modalidad de guitarra, y un tipo de pescado. En el ejemplo que presenta el autor, *bass* es la primera palabra clave que lee el lector después de la primera frase («bass guitarist»), y por ello la interpreta como el significante de un tipo de pescado. (T.)

mientos gramaticales para construir *proposiciones* o cláusulas. Las proposiciones son estructuras simples de significado que atribuyen un estado o una acción (normalmente simbolizada por un verbo) a un agente o un objeto (que suele simbolizar un nombre). Una frase simple escrita puede contener varias proposiciones. La frase «John chuta la pelota roja» contiene como mínimo cuatro proposiciones: John existe; la pelota existe; la pelota es roja; John la chuta. Una vez que el lector ha construido estas proposiciones, las *integra* en unidades de significado más largas: frases. Para los lectores hábiles que leen textos bien escritos, la construcción de proposiciones y su integración es, de nuevo, una tarea que no les supone ningún esfuerzo.

Somos conscientes del procesamiento a este nivel sólo cuando un texto está mal escrito o es gramaticalmente ambiguo —por ejemplo, «El director se puso de pie antes de que la audiencia abandonase la sala de conciertos»* (Just y Carpenter 1987, pág. 146)—. El problema de esta frase es que «antes» —*before*— puede ser una preposición o una conjunción. Cuando el lector procesa la frase normalmente considera que «antes» es una preposición y que se trata de una única frase gramatical. Cuando aparece «abandonase» —el segundo verbo—, el lector se da cuenta de que hay dos frases gramaticales que procesar y reinterpreta «antes» como la conjunción que une las dos frases. Aquí, la ambigüedad gramatical dificulta la integración de proposiciones.

En el siguiente proceso, el *modelado de texto*, el lector integra y relaciona la información que aparece en las frases individuales para construirse una representación mental del texto en su totalidad. El resultado del modelado de texto —el producto final de la comprensión lectora— es una representación mental del significado general del texto, o de su *esencia*, que el lector almacena en la memoria a largo plazo. A medida que el lector coge nueva información de la página, va modificando y actualizando constantemente el modelo del texto y almacena su esencia.

Llegados a este punto, el proceso de lectura depende principalmente de la información codificada en el texto. El modelado de texto es diferente. No sólo depende de la información codificada de la página sino también de los conocimientos de base sobre el tema del texto que el lector tiene almacenados. Imaginemos que un profesor de lenguas clásicas de Harvard y un granjero con sólo la enseñanza secundaria leen un artículo sobre la rotación de cultivos.¹ ¿Quién lo leerá más rápido? ¿Quién lo entenderá mejor? ¿Quién recordará más su contenido? El profesor no tendrá una ejecución brillante, y no porque sea un mal lector, sino porque carece de los conocimientos de

* La frase original es «The conductor stood before the audience left the concert hall». Para comprender mejor el ejemplo, la traducción debería ser: «El director se puso de pie ante (-s de que) la audiencia abandonase la sala de conciertos». Como en el caso anterior, la traducción de los ejemplos dificulta la comprensión de aquello que pretenden ejemplificar y los invalida. [T.]

1. Isabel Beck atribuye este ejemplo a John Carroll.

base que ayudan al granjero a construir la esencia. El capítulo 2 de la obra de Hirsch *Cultural Literacy (Alfabetismo cultural)* (1987) destaca la importancia de los conocimientos de base en la comprensión lectora.

La necesidad de los conocimientos de base en la lectura responde a dos razones principales.

En primer lugar, los conocimientos de base nos ayudan a establecer nexos deductivos entre las frases que aparecen escritas en la página. Consideremos, por ejemplo, estas frases: «La radio empezó a funcionar de repente. El ruido asustó al bebé» (Just y Carpenter 1987, pág. 252). A partir de lo que sabemos sobre ruidos, radios y bebés, podemos deducir que «el ruido» se refiere a la radio funcionando, y que ésta tiene el volumen lo suficientemente alto como para asustar al bebé. Las dos frases no dicen nada de esto explícitamente. Hacemos las inferencias —deducimos información que va más allá de lo que está literalmente escrito en la página— utilizando nuestros conocimientos generales sobre las palabras en un intento de unir las dos frases y formar una historia con sentido. Hacemos muchas inferencias de este tipo cada vez que leemos un párrafo. La comprensión lectora sería imposible sin unos conocimientos de base que fundamenten estas inferencias.

En segundo lugar, necesitamos los conocimientos de base para construir y retener la esencia del texto. Dado el funcionamiento de nuestra mente (capítulo 2), para comprender y recordar lo que leemos necesitamos relacionar la nueva información con los esquemas que tenemos en la memoria a largo plazo. Cuando el conocimiento de base adecuado no está activo o disponible, podemos recordar muy poco de lo que leemos. Intente el siguiente experimento, que fue realizado originariamente por John Bransford y Marcia Johnson (1972). Lea una vez este texto, cierre el libro y escriba todo lo que pueda recordar sobre el mismo:

El procedimiento es en realidad bastante simple. Primero ordenas las cosas en diferentes grupos. Por supuesto, un montón debe ser suficiente en función de lo que hay que hacer. Si tienes que ir a algún sitio será debido a la carencia de facilidades que es el siguiente paso; sino, permanece sentado que ya estás bien. Es importante no trabajar demasiado. Es decir, es mejor hacer pocas cosas a la vez, que hacer demasiadas.

A pesar de conocer todas las palabras del texto, que además es gramaticalmente correcto, seguramente no lo ha comprendido muy bien y puede recordar muy poco de él. La captación de la esencia es tan difícil que seguramente ha leído el texto muy lentamente, utilizando fijaciones largas así como muchas regresiones. Sin embargo, si le hubiésemos dado el mismo texto con el título «Lavar la ropa», usted lo habría leído mucho más rápido y lo habría recordado mejor. El título habría activado su esquema de lavar la ropa, y usted habría utilizado ese esquema como conocimiento de base para construir